

ČASOPIS
PRO RADIOTECHNIKU
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ
ROČNÍK XXI/1972 ČÍSLO 9

V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview	321
Hosté z Madarska	322
Celostátní schůzka uživatelů kalkulátorů HP	323
Polní den 1972	324
Čtenáři se ptají	326
Zlevnění radiotechnických součástek	327
Služba radioamatérům	327
Jak na to	328
Mladý konstruktér	329
Základy nf techniky	331
Výkonový nf zesilovač 20 W	333
Určení elevačního úhlu směrových anten	336
Nf zesilovač s MA0403	337
Tyristorové zapalování pro Jawa 90	338
Dva užitečné přístroje	343
Kazetový magnetofon + přijímač Grundig C4000	345
Univerzální reproduktorská skříň	346
Měření teploty tranzistoru při ss zatištění	349
Škola amatérského vysílání	351
Transceiver CW pro 80 m	353
Telegrafní filtr	354
Soutěže a závody	356
Hon na lišku	356
RTO Contest	356
OL	357
Amatérská televize	357
DX	358
Přečteme si	358
Naše předpověď	359
Nezapomeňte, že	359
Četli jste	359
Inzerce	359

Na str. 339 až 342 jako vyjímatelná příloha „Malý katalog tranzistorů“.

AMATÉRSKÉ RÁDIO

Vydává FV Svatámaře ve vydavatelství MAGNET, Praha 1, Vladislavova 26, telefon 260651-7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Luboš Kalousek. Redakční rada: K. Bartoš, V. Brázek, ing. J. Čermák, CSc., J. Dlouhý, K. Donáth, L. Hlinský, ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradíšek, ing. J. T. Hyáň, ing. J. Jaroš, ing. F. Králik, J. Krčmářík, ZMS, K. Novák, ing. O. Petrátek, A. Pospíšil, ing. J. Vackář, CSc., laureáti st. ceny KG, J. Ženíšek. Redakce Praha 2, Lublaňská 57, tel. 296930. Ročně vydá 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšířuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil vydavatelství MAGNET, administrace Praha 1, Vladislavova 26. Objednávky příjemá každá pošta i doručovatel. Dohledací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vydírá PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskne Polygrafia 1, n. p., Praha. Inzerci přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, Praha 1, tel. 260651-7, linka 294. Za původnost příspěvků ručí autor. Redakce rukopis vrátí, bude-li vyzádán a bude-li připojená frakovaná obálka se zpětnou adresou.

Toto číslo vyšlo 10. září 1972

© Vydavatelství MAGNET, Praha

náš interview

se s. A. Pospíšilem, vedoucím prodejny Radioamatér Na poříčí, o problematice maloobchodního prodeje radio-součástek.

Vaše prodejna je v současné podobě poměrně „mladá“; byla otevřena v minulém roce. Přesto patří k těm prodejnám, o kterých se ví, že je tam na prvním místě zákazník a jeho přání. Když přesto odejde zákazník nespokojen, jaká je toho příčina?

Snažíme se opravdu o to, aby nejdůležitějším kritériem naší práce byl spokojený zákazník. Jsme ovšem závislí na tom, co se nám podaří ze stávající součástkové základny sehnat. Jsou výrobci, se kterými máme velmi dobré zkušenosti; např. ze sortimentu Tesly Rožnov můžeme získat téměř 80 % výrobků, uvedených v katalogu. Jsou ale případy zcela opačné – např. Tesla Lanškroun. Z obsahu jinak velmi pěkného katalogu (který přišel i do prodeje) lze u výrobce objednat s reálnou nadějí na dodávku přibližně 25 % uvedených výrobků. Kromě toho Tesla Lanškroun nemá ani zájem na uvádění nových moderních výrobků na maloobchodní trh. Pak jsou také výrobci, od kterých bychom sice mohli požadované výrobky zakoupit, ale nejsou na ně stanoveny maloobchodní ceny. Návrh maloobchodní ceny sestavuje výrobce a mnohdy o její stanovení nemá vůbec zájem. Příkladem je třeba n. p. Kablo. Je výrobcem mj. velmi žádaných stíněných mikrofonních kabelů, ale na naše intervence nám sdělil, že na stanovení maloobchodní ceny nemá zájem. A tak stíněné kabely nejsou. Prékážky tohoto druhu nejsou ovšem vždy zaviněny pouze výrobci. Závadou je zde mnohdy zdlouhavý a nepružný postup při schvalování maloobchodních cen, trvající někdy rok i déle. Potom dojde např. k tomu, že již od března t. r. bychom mohli prodávat integrované děliče kmitočtu a dekodéry MH7490 a 7441, leč nemůžeme, protože na ně nejsou schváleny maloobchodní ceny... Bylo by jistě prospěšné, kdyby se obchodní podniky mohly nějak podílet na tvorbě MOC, aby mohli maloobchodní spotřebitel dostat moderní a perspektivní výrobky co nejdříve. Pokud se přeče jen občas něco z těchto výrobků objeví za pultem, jde o výrobky II. jakosti, na které si může nás obchodní podnik stanovit ceny po döhodě s výrobcem sám.

Snažíte se navázat s výrobci nějaký užší styk, aby se uvedené nedostatky odstranily?

Zajistíte se o to snažíme, protože jak již bylo řečeno, naším cílem je co nejvíce spokojenější zákazník. Prvním „činem“ v tomto směru bude uzavření smlouvy s n. p. Tesla Rožnov, po jejímž podepsání se staneme patronátní prodejním Tesly Rožnov. Smlouva bude uzavřena po zkušební době jednoho (letosního) roku, v které se prověří, zda jsou obě strany schopné vyhovět podmínkám smlouvy. Z naší strany to znamená uspěšně prodávat výrobky z Tesly, pro-



A. Pospíšil

pagovat je a pružně reagovat na požádavku trhu; Tesla musí zajistit operativní dodávky na naše třeba i telefonické předběžné objednávky, aby se nestalo, že některý výrobek bude vyprodán. Věřím, že se díky této smlouvě bude i nadále rozvíjet zatím velmi dobrá spolupráce mezi námi a Teslou Rožnov.

Zatím jsme hovořili o vyráběném sortimentu a o mezerách v jeho dosažitelnosti. Jsou také nějaké mezery již v samých základech, tj. v „ideálně“ vyráběném sortimentu?

Kdyby bylo k dostání všechno, co je uvedeno v katalozích, bylo by to krásné a jistě by byla většina zákazníků spokojena. I tak jsou ale některé součástky, které by zákazník marně sháněl i po výrobních závodech. Jako příklad uvedu siťové transformátory pro tranzistorová zařízení. Na trhu je široký sortiment siťových transformátorů pro elektronková zapojení; jsou odstupňovány bezmála po 10 mA a po 50 V. Nenajde se snad jediný obdobný výrobek pro tranzistorovou techniku; takový transformátor s primárním vinutím na 120/220 V a se sekundárním vinutím 5 - 10 - 15 - 20 - 25 V pro odběr do 1 A. A o odbyt by určitě nemusel být strach, vždyť napájecí zdroj je součástí každého přístroje a elektrina z baterií je přece jen asi 1 000 krát dražší než z elektrovodné sítě.

Dalším namátkově zvoleným příkladem by mohly být odporové hmotové trimry do 220 Ω, což je nejnižší vyráběná hodnota. V tranzistorových zapojeních se čím dálé tím více vyskytují malé velikosti odporů, které je nutno nastavovat, a použití z hlediska současné techniky již velikých a nepraktických (i drahých) drátových trimrů je vysloveně nouzové.

Ke komplexním službám zákazníkovi patří ovšem nejen prodat mu přes pult to, co požaduje. Je třeba mu poslat, pomoc. Jak je to ve vaši prodejně?

Snažíme se opravdu v maximální míře pomáhat obzvláště mladým začínajícím radioamatérům. Tito třinácti – až

patnáctiletí chlapci mnohdy překvapují svými znalostmi z radiotechniky. Obzvláště se těmto chlapcům věnuje K. Krbec, OK1ANK, který u nás brigádně jako důchodce pracuje. Dovede jim trpělivě vysvětlovat třeba hodinu to, co jim není jasné. Připravujeme vydávání konstrukčních návodů na jednoduché přístroje. Budou vycházet nepravidelně asi 4krát do roka. K těmto návodům budeme prodávat kompletní sady součástek.



Prodejna Radioamatér Na poříčí

Opravdu velikou a nenahraditelnou službou pro radioamatéry je výroba plošných spojů radioklubu Smaragd. Pro mnoho začátečníků i pokročilých je to jediná cesta, jak postavit fungující přístroj. Je škoda, že vzhledem k daňovým a všeobecným předpisům nemůže naše prodejna plošné spoje Smaragd též prodávat.

Vaše prodejna se snaží v co největší míře uspokojit širokou radioamatérskou obec, a o totéž - na jiném poli - se snaží i časopis Amatérské radio. Vystavá tedy možnost vzájemné spolupráce. Jak byste si tuto spolupráci představoval?

Byli bychom velmi rádi, kdybychom mohli získávat výtisk AR dříve, než bude k dostání v novinových stáncích. Jeho prostudováním bychom si jednak mohli učinit, odhad, o které součástky a v jakém množství bude v příštím měsíci zvýšený zájem, jednak bychom mohli pro některé obzvláště atraktivní návody připravit kompletní sady součástek. Některé ze zajímavých konstrukcí, uveřejněných v AR, bychom rádi po určitou dobu vystavili ve výkladní skříni naší prodejny.

Věřím, že se tato spolupráce v co nejširší míře uskuteční a děkuji vám za rozhovor.

Rozmlouval ing. Alek Myslik

107. výročí založení ITU

Před 107 lety, dne 17. května 1865, se sešli zástupci dvaceti evropských států v Paříži k první konferenci, která řešila problematiku spojů na mezinárodní úrovni. Na této konferenci byla posléze podepsána konvence o založení mezinárodní telekomunikační unie ITU (International Telegraph Union) a další dohody o základních ustanoveních evropského poštovního a telegrafního systému. Dalším významným rokem v historii spojů byl rok 1906, kdy se v Berlíně sešla první konference o radiu a poté rok 1932, kdy v Madridu konference evropských států projednávala komplexně otázky radia a telegrafie.

Radioamatéři okresu Hodonín oslavili dne 17. května 1972 107. výročí založení mezinárodní telekomunikační unie ITU velmi důstojně. Při této slavnostní příležitosti pozvali mezi sebe

dlouholetého významného funkcionáře ITU - vicepresidenta ITU a předsedu mezinárodního radioklubu 4U1ITU dr. Miroslava Joachima, OK1WI, který přijel na tuto oslavu do Hodonína přímo ze Ženevy.

Na společné velmi srdečné besedě byly připomenuty začátky založení ITU i těžké začátky radioamatérského vysílání v Československu. Dr. Miroslav Joachim dálé přednesl velmi zajímavou přednášku o nových metodách předpovědi ionosférického šíření radiových vln. Některé ze zde přednesených teorií jsou naprostě nové a dosud v žádné světové literatuře nepublikované - o to cennější, že na jejich propracování má největší zásluhu právě zástupce ČSSR v ITU, dr. Miroslav Joachim. Přednáška byla doplněna promítáním grafických diagramů, měřicích postupů, porovnáváním předpověděných hodnot šíření se skutečností atd. V další části velmi přátelské besedy byly probrány i některé velmi zajímavé a aktuální úseky radioamatérské činnosti jako budoucnost amatérských pásem, postoj vlád členských států ITU k radioamatérskému vysílání, výskyt profesionálních stanic v amatérských pásmech,

kosmické radioamatérské vysílání, převedče, úkoly IARU, IARC, CCIR a dalších organizací, jakož i vztahy mezi OSN a ITU, použití IRC kupónů ve státech LD, využití materiálů získaných při vydávání diplomů CPR a další. Z besedy byly zaslány pozdravy některým hlavním funkcionářům ITU a blahopřání k významnému výročí této organizace.

Beseda přinesla řadu cenných poznatků všem přítomným radioamatérům jak z okresu Hodonín, tak i z Uherského Hradiště, Břeclavi a Senice, které OV ČRA v Hodoníně přizval. Nescházely ani společný slavnostní přípitek na počest ITU a radioamatérského sportu. Dr. Miroslav Joachim byl přijat v kolektivu radioamatérů velmi srdečně a sám přišel další pomoc a spolupráci. Hodonínskí radioamatéři poznali v osobě OK1WI skutečně dobrého přítele a člověka a všichni mu přejí v jeho zodpovědné a užitečné práci mnoho úspěchů. Pevně věříme, že jako dosud pomůže v tak významné mezinárodní organizaci jakou je ITU hájí i zájmy radioamatérského hnutí, neboť sám je jedním z nás.

Alfred Brenner, OK2BIP

HOSTÉ Z MAĎARSKA

Na pozvání FV Svazarmu ČSSR navštívila naši vlast ve dnech 3. až 8. července oficiální delegace bratrské branné organizace MHS z Maďarska.

Vedoucím delegace byl generální sekretář MHS generálmajor Lajos Kiss, jejími členy byli soudruzi Gözö Kelemen, tajemník MěV MHS Budapest, major Béla Szasz, tajemník KV MHS Pest, Mihály Kádár, tajemník KV MHS Nagrác, Béla Papp, vedoucí mezinárodního oddělení MHS.

Na ruzyňském letišti byla delegace přivítána předsedou FV Svazarmu ČSSR armádním generálem O. Rytířem, místopředsedy FV Svazarmu plukovníkem ing. J. Drozdem a plukovníkem ing. M. Janotou, předsedou ÚV Svazarmu ČSR generálmajorem ing. K. Kučerou, zástupcem oddělení administrativy ÚV KSC plukovníkem J. Mušklem, vojenským přídelemcem velvyslance MČR v Praze plukovníkem A. Ladošem a dalšími představiteli Svazarmu.



Obr. 2. Předseda FV Svazarmu armádní generál O. Rytíř v rozhovoru s generálním sekretářem MHS generálmajorem L. Kissem po jeho příletu do Prahy



Obr. 1. Generální sekretář MHS generálmajor Lajos Kiss po příletu do Prahy

V odpoledních hodinách se pětičlenná delegace, vedená generálním sekretářem L. Kissem, sešla na společné schůzce s představiteli Svazarmu. ČSSR v čele s jeho předsedou armádním generálem O. Rytířem. Na programu jednání byla vzájemná výměna zkušeností, zejména z politickovýchovné práce. Maďařští hosté se za svého pobytu u nás seznámili s životem a činností ZO a klubů Svazarmu i s organizací práce s branci a vojáky v záloze.

Delegace doprovázená předsedou FV Svazarmu ČSSR armádním generálem O. Rytířem, předsedou ÚV Svazarmu ČSR generálmajorem ing. K. Kučerou a na Slovensku předsedou ÚV ZVázarmu plukovníkem J. Gvothem, navštívila stranické a národní orgány a svazarmovské organizace, jejichž zařízení v Mělníce, Veltrusích, Brně, Břeclavi, Bratislavě, Senci aj.

V Brně, kam přijela delegace MHS 5. 7. 1972, byli maďařští hosté po uvítání na MěNV a na MV KSC přijati na Městském výboru Svazarmu. Přivítání se zúčastnili všichni přední představitelé MV Svazarmu, zástupci krajského výboru Svazarmu a zástupce KV KSC. Předseda MV Svazarmu s. F. Havelka



Obr. 3. Předseda MV Svazarmu v Brně s. F. Havelka při úvodním projevu

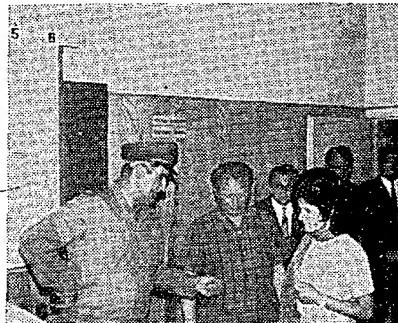
v úvodním projevu seznámil hosty stručně s hlavními údaji o městě Brně, s celou šíří a významem městské svazarmovské organizace a s jejími dosavadními úspěchy (obr. 3). Po slavnostním přípitku následovala neformální beseda, v níž přítomní funkcionáři MV Svazarmu odpovídali na někdy velmi konkrétní dotazy maďarských soudruhů. Hovořilo se o všech odbornostech, vysvětlovala se činnost některých specializovaných klubů, jako je např. Čs. Hi-Fi klub a Svaz důstojníků a praporčíků v záloze. Na závěr besedy předal předseda MV Svazarmu s. F. Havelka generálmajoru L. Kissovi, vedoucímu maďarské delegace a generálnímu sekretáři MHS upomínkovou vlnku (obr. 4) a drobné dárky pro všechny členy delegace. Potom se všichni zúčastnili prohlídky malé výstavky radioamatérských prací, kterou připravil k této příležitosti kolektiv radio klubu Kompas (viz II. str. obálky). Maďarskí soudruzi krátce s chlapci pobesedovali a před odchodem jim předali radiotechnickou stavebnici jako upomínku na vzájemné setkání. Na závěr návštěvy na MV Svazarmu v Brně si maďarská delegace prohlédla moderní učebnu pro školení branců a záloh, vybavenou elektronickými přístroji a nejmodernější technikou. S celým zařízením seznámil hosty s. V. Šálek, pracovník Městského výboru Svazarmu (obr. 5).

Městskému výboru Svazarmu v Brně patří jisté uznání za pečlivě přípravené přijetí delegace bratrské brané organizačce a za dobrou reprezentaci Svazarmu.

-jg-, -amy-



Obr. 4. Předseda MV Svazarmu s. F. Havelka předal vedoucímu maďarské delegace generálmajorovi L. Kissovi upomínkovou vlnku



Obr. 5. Soudruh V. Šálek, pracovník MV Svazarmu v Brně, ukázal maďarským hostům vybavení moderní učebny pro školení branců a záloh

Celostátní schůzka uživatelů kalkulátorů HP

ČVTS, odborná skupina automatizace při KV Středočeského kraje, ve spolupráci se ZP ČVTS ve VPZ v Běchovicích, uspořádala dne 27. dubna t. r. celostátní schůzku uživatelů kalkulátorů Hewlett-Packard (HP). Iniciátorem setkání byla ZP ČVTS ve VPZ v Běchovicích, neboť VPZ je pověřena celostátním servisem přístrojů Hewlett-Packard. Přesněji řečeno, myšlenka uspořádat toto setkání vysíla od uživatelů kalkulátorů a iniciativa ZP ČVTS ve VPZ v Běchovicích byla pouze iniciativou realizací. U příležitosti tohoto setkání byla uspořádána výstava „Vývoj kalkulátorů Hewlett-Packard“, na níž kromě výrobků HP byly vystaveny i československé obvody vzájemné vazby (interface) z Vývojových dílen ČSAV v Praze, umožňující připojení čs. periférií. Abychom mohli nezasvěceným čtenářům lépe přiblížit schůzku uživatelů kalkulátorů HP a její celospolečenský význam, zmíníme se nejprve o kalkulátořích samotných.

Kalkulátory Hewlett-Packard jsou speciální programovatelné minipočítací pro vědeckotechnické výpočty. Informace pro kalkulátor lze získat buď přímo z klávesnice, nebo prostřednictvím standardně vestavěného snímače magnetických štítků. Klávesnice obsahuje kromě kláves pro běžné aritmetické operace (sčítání, odčítání, násobení

a dělení) i další klávesy, z nichž nejdůležitější jsou odmocňování, logaritmické funkce ($\log x$, $\ln x$, e^x), trigonometrické funkce ($\sin x$, $\cos x$, $\tan x$; x může být buď ve stupních nebo radiánech), hyperbolické funkce ($\sinh x$, $\cosh x$, $\tgh x$). U uvedených trigonometrických a hyperbolických funkcí lze další klávesou (arc) získat rychle údaj odpovídající příslušné inverzní funkci. Další důležité klávesy jsou π , $|y|$, TO RECT, TO POLAR. První slouží k přímu výhledu vkládání Ludolfova čísla; $|y|$ je pro vytváření absolutních hodnot. Klávesy TO RECT a TO POLAR umožňují rychlý přechod z karteziaňských souřadnic do polárních a naopak, což je zejména výhodné při vektorovém počtu. Klávesou TO POLAR získáváme okamžitě vztah $|x|^2 + |y|^2$ a také samozřejmě příslušný úhel (ve stupních nebo radiánech). Ostatní klávesy slouží převážně ke snadnějšímu programování a úsporu programových kroků. Nelze však bez povšimnutí ponechat podmínkové klávesy IF $x < y$, IF $x = y$, IF $x > y$, a IF FLAG a SET FLAG, které jsou důležité zejména při větvení programu. Výstup kalkulátoru je na vestavěném obrazovém displeji, který zobrazuje tři registry (x , y , z).

Firma Hewlett-Packard zahájila výrobu kalkulátorů v roce 1968 modelm 9100A. Model 9100A má feritovou paměť, která představuje buď 16 registrů dat nebo 196 programových registrů a 2 registry pouze pro uložení dat. Využití registrů je

možno kombinovat. Kromě toho má další ne-destruktivní paměť ROM (read-only-memory) o výšce než 3 200 bitech. O rok později se již jako výstupní zařízení modelu 9100A dodává bezhlubná tiskárna model 9120A, která tiskne 15 znaků na řádek rychlostí 150 řádků/min a současně vysílá zapisovací (plotter) 9125A, který má rozložitelnost min. 0,9 s z jednoho bodu do druhého.

V roce 1970 přichází na trh nový model 9100B. Vzhledově je stejný s modelem 9100A, má však dvojnásobnou paměť, tj. 32 registrů dat nebo 392 programových registrů a 4 konstanty. Využití registrů je opět možno kombinovat. Ve stejném roce se objevuje na trhu přídavná paměť 9101A, použitelná pro oba typy kalkulátorů (9100A, 9100B). Tato přídavná paměť má 248 registrů dat nebo 3 472 programových registrů. Zároveň již firma dodává velmi praktický optický snímač ručně značených štítků 9160A a snímač děrné pásy 9104A. Čtení výstupních dat lze usnadnit připojením vnějšího displeje 9150A, jehož obrazovka má přibližně rozměry obrazovky běžného televizoru. displej je určen převážně pro školy.

V roce 1971 je uveden na trh rychlejší souřadnicový zapisovač 9125B, jehož záznamovou rychlosť je min. 0,4 s z jednoho bodu do druhého při stejně rozlišovací schopnosti jako u modelu 9125A.

Rok 1971 je zároveň rokem zrodu dalšího kalkulátoru 9810A, který byl poprvé předveden veřejnosti na loňském brněnském veletrhu. Má již 111 registrů dat a 2 036 programových registrů. Vstup je podobný jako u modelu 9100 bud přímo z klávesnice, nebo prostřednictvím standardně vestavěného snímače magnetických štítků. Kromě toho lze k kalkulátoru připojit optický snímač ručně značených štítků (model 9860A), popř. snímač děrné pásy 9863A. Výstup je opět na displeji, který rovněž zobrazuje 3 registry x , y , z . Tentokrát se již nejedná o obrazový displej, ale o displej zhotovený technikou svíticích diod (LED-Light-Emitting-Diodes). Kromě toho lze jako výstupní zařízení použít (za připlatku) vestavěnou alfanumerickou tiskárnou (OPT 004), popř. lze připojit velmi rychlý souřadnicový zapisovač 9862A s možností alfanumerického popisu grafů.

V letošním roce byl sortiment kalkulátorů rozšířen o model 9820 A. Programování na posledně uvedeném modelu je neuvěřitelně jednoduché. Další letošní novinkou je model 35, lidově zvaný „Baby“.

A nyní k vlastnímu setkání. Po prezenci a zahájení pronesl úvodní projev ing. Antonín Kutzenbörger z KV CSS Středočeského kraje, který vyzdvíhl význam tohoto prvního setkání. Poté následovaly přednášky uživatelů kalkulátorů. Tuto část setkání zahájil ing. Aleš Buchníček z Moravských chemických závodů v Ostravě přednáškou „Výpočet maximálně dovoleného tlaku v trubce“. Potešitelné bylo, že se přednášející neomezil pouze na vlastní program výpočtu, ale že se zabýval také ekonomickou stránkou užití kalkulátoru a porovnal doby trvání výpočtu při užití klasických výpočetních pomůcek, kalkulátoru 9100 a velkého počítače. Velmi užitečná byla též jeho informace týkající se organizace výpočtu ve větších konstrukčních kancelářích. Dalším přednášejícím byl ing. Bořivoj Bryks z VŽKG Ostrava („Výpočet životnosti valivých ložisek“). Ve VŽKG řeší na kalkulátoru kromě jiného také návrhy válcovacích tratí pro Sovětský svaz. Ing. Bryks, podobně jako přednášející fečník, se zamýšlil i nad ekonomickou stránkou věci. Kromě podstatného zkrácení doby výpočtu umožňuje totíž užití kalkulátoru zvláštní konstrukce a tím i značné materiálové úspory převyšující za jeden rok několikanásobně cenu kalkulátoru. Příkladem pro ostatní může být vznorek vedený knižnou programu.

Příspěvek ing. Karly Havličkové, který byl vyslechnut s nevšedním zájmem, měl název „Obnova náplní písátek pro zapisovače 9125A/B“.

Informaci ing. Karly Havličkové doplnil ing. Ignác Toth z elektrotechnické fakulty SVŠT v Bratislavě, kde dospěl k principiálně stejněmu řešení.

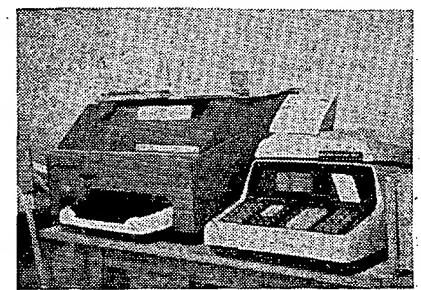
„Ukládání a vybírání údajů v proměnných re-

gistrov“ byl název přednášky ing. Staše z Vý-

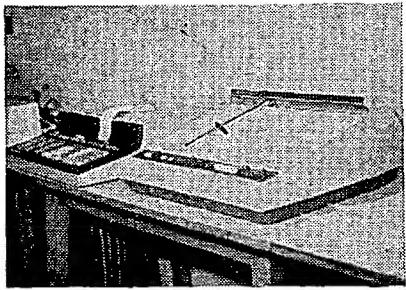
zumkumého ústavu chemických vláken ve Svitci.

Tato přednáška byla zajímavá zejména pro ty,

kteří pracují s velkým množstvím dat. Programa-



Obr. 1. Kalkulátor 9100B s tiskárnou 9120A a dálkopisem



Obr. 2. Kalkulátor 9820A se souřadnicovým zapisovačem 9862A

toři ve Svitu, v oddělení ing. Vladimíra Pechoče kde pracuje také ing. Staš, jsou na vysoké odborné úrovni. Ze stejného pracoviště byl i další přednášející, ing. Sluka, jehož přednáška „Napěťová ochrana, akustická signálizace a automatické vypínání pro elektronické kalkulátory HP 9100“ dokazuje, že se ve Svitu venují nejen programování, ale že se též zabývají otázkou doby života kalkulátorů a jejich ekonomického využití. Pečlivě stabilizují napájecí síťové napětí a obají zejména na ochranu před nežádoucími napěťovými špičkami. Protože často počítají dlouhé mnohohodinové programy, mají též vyřešeno automatické vypínání kalkulátoru po dokončení výpočtu, pracuje-li kalkulátor „sám“ i po pracovní době. To, že se tiskárna automaticky připojuje pouze na dobu nezbytně nutnou, prodlužuje pochopitelně dobu jejího života. Byla to přednáška, nad níž by se měli všichni uživatelé zamyslet (doufeme, že bude brzy publikována), neboť tím, že dbají na životnost kalkulátorů, setří našemu národnímu hospodářství cenné devizy.

Poté vystoupil zástupce firmy Hewlett-Packard pan Petr Reifer. Po krátké informaci o nových kalkulátorech odpovídal na dotazy, týkající se převážně provozních problémů.

Dalším příspěvkem, s nímž vystoupil ing. Karel Vrána z Vývojových dílen ČSAV, byla přednáška na téma „Řešení elektrických obvodů pomocí kalkulátoru“. Nesporu zaslouhu je jeho převod speciálního programu CNAP do češtiny, který umožňuje řešení obecných elektrických obvodů. Je-li ke kalkulátoru připojen souřadnicový zapisovač (plotter), kreslí přímo kmitočtovou a fázovou charakteristikou daného obvodu ve zvoleném kmitočtovém rozsahu. Do stroje je třeba zadat pouze počet uzlů obvodu a údaje jednotlivých součástek spolu s údajem, mezi kterými uzly je součástka zapojena (případně i údaje o zdroji). Obvod, na jehož řešení potřebuje zkoušený návrhář řádově hodiny, vyřeší kalkulátor během několika minut a na vše nakreslí příslušné charakteristiky.

Informace o servisu v Československu v podání ing. Aloise Macešky se týkala možností servisu a významu servisních smluv. Vývojová a provozní základna výzkumných ústavů (VPZ) v Běchovicích má na starosti nejen servis kalkulátorů, ale zajišťuje i servis pro ostatní výrobky Hewlett-Packard.

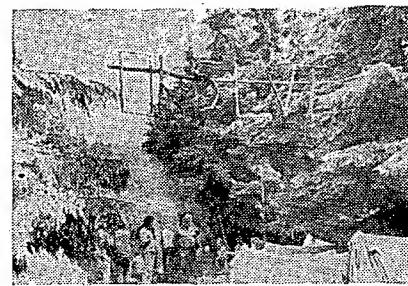
Pak hovořili pracovníci Vývojových dílen ČSAV v Praze ing. Krehcrl a ing. Sedláček, kteří pod vedením ing. Karla Vrány vyvijí speciální obvody vnitřní vazby pro československá periferní zařízení jako např. snímač dérně pasky, psací stroj Consul atd. A to opět znamená úsporu devíz.

Posledním přednášejícím byl ing. Miloslav Václavík z VÚ textilního strojírenství v Liberci. Hovořil o zkoušenostech s prvním optickým snímačem křivek (digitizerem) v ČSSR a o využití kalkulátoru v jednom z našich nejúspěšnějších strojírenských odvětví - textilním strojírenství.

Co lze říci závěrem? Je zřejmé, že finanční prostředky na dovoz špičkové zahraniční techniky jsou značné. Náhradným investicím může být zajištěna pouze dokonalým využitím této techniky na všech pracovištích. Lze konstatovat, že toto setkání položilo základy ke vzájemné spolupráci všech uživatelů a tím i k lepšímu využití dovážené techniky.

Závěr setkání vyzněl v naprosté shodě všech účastníků pokračovat v další činnosti ve formě sdružení uživatelů HP s tím, že je účelně vydávat periodický informační zpravodaj o softwarových i hardwarových otázkách.

Ing. A. Maceška

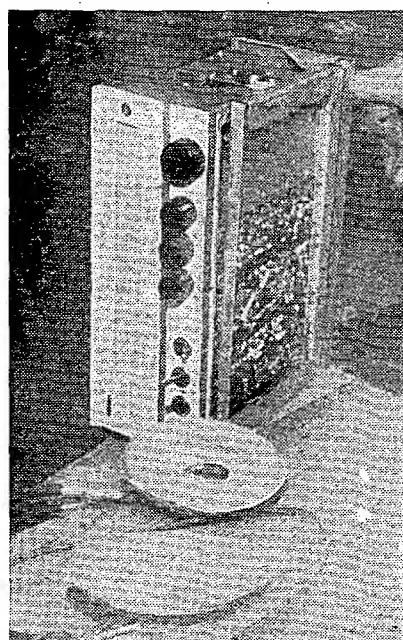


Stanoviště liberecké stanice OK1KLC, která při průběhu Libereckých výstavních trhů používala propagacní znaky OK5LVT na kótě Černá hora v Lužických horách

dovořovalo, aby se používaly dopravní prostředky, počínaje vozy Tatra 805 a konče desetitunovými nákladními vozidly. Ty se však nedostaly všude a tak nebylo výjimkou, že byla přibrána i parta minérů, kteří výbušninami odstraňovali z cesty padlé stromy a nepřejízdné kameny. Většina přijímací techniky v tomto období byla z upravených inkurantních přístrojů bývalé německé armády. Zlom nastal teprve v době zavedení tranzistorů, když již mnoho konstruktérů vybudovalo zařízení plně tranzistorizovaná, tj. lehká a snadno přenosná, čímž se závod pomalu vrátil ke svému původnímu účelu. Pomohly podstatně i nové pódiumy, rozdělující zařízení do tří podle výkonů vysílačů. V některých stanicích původní přijímací techniku nahradilo modernější zařízení vyřazené z naší armády. Tohoto zařízení se řada našich stanic snad z pohodlnosti nedokázala zbavit a projevily se dokonce názory, že pro jeden závod v roce je škoda nové zařízení stavět. Podle našeho názoru není toto stanovisko dobré a rozhodně nepřispívá technickému pokroku. Určitým zlepšením se ukázalo použít kvalitního moderního zařízení jednotlivých zúčastněných kongresionářů.

Na řadě stanic však již byl použit vysílač Petr z výrobního zařízení Svařámu v Hradci Králové, který však z neznámých důvodů byl v loňském roce přeřazen do vyšší výkonové kategorie.

Co se však již řadu let trvale projevuje, je nedostatek ham spiritu, ať již jde

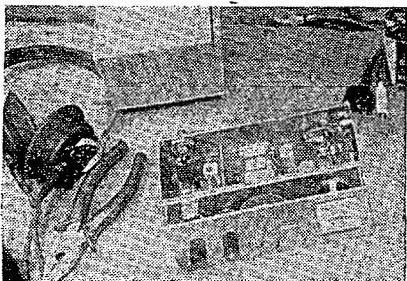


Pracoviště OK1OFV/P na Bezdězu

jen příkonem vysílače, což, jak se zkušenostmi ukázalo, nebylo správné a podstatné. Sám se pamatuji, že zemřelý OK1YN, Václav Vachuška, při zkoušce zařízení na Polní den nedosáhl spojení s kótou Královka do Jablonce (vzdálenost asi 4 km) při příkonu 300 W. Zde ovšem hrály otázku jiné vlivy, které se ukázaly až mnohem později při geologickém průzkumu (v této oblasti byly zjištěny značné zásoby železné rudy a smolinec). Stejně zkušenosti udělali i amatéři, kteří se pokoušeli o spojení z Řípu (stejně geologické složení půdy). Faktem však je, že sám závod již od samého začátku byl velmi populární a jeho popularita dále rostla, vzhledem k tomu, že v prvních ročnících se zúčastnilo pravidelně zhruba 100 stanic s několika sty operátory, což činilo tento závod největším radioamatérským závodem roku. Během let počet zúčastněných stanic vzrostl ještě podstatněji.

Celý dosavadní průběh Polních dnů je možno rozdělit zhruba do tří etap: v první etapě se používala převážně zařízení primitivní, napájená z baterií, tzn. jednoduché superreakční přijímače a jednodupná, maximálně dvoustupňové vysílače typu ECO. Toto období bylo doslova závodem polním a každý si své zařízení nesl pěkně na zádech. Ve druhé etapě, kdy se již začínala používat složitější technika, tzn. přijímače superhetového typu a vícestupňové vysílače, řízené krystaly (a stanice měly těchto zařízení několik), začaly se používat jako zdroje napájecích napětí agregáty. Množství zařízení a pomůcek také výza-

Celotranzistorová zařízení používalo letos již mnoho stanic (na snímku zařízení OK1KAM)



Slávek Fišer si zhotovil jednoduchý tranzistorový přijímač na 145 MHz s mezifrekvencí 6 MHz

o svévolné změny stanoviště, nepřítomnost vedoucího operátéra a zvětšení příkonu; tyto závady byly zatím jen zřídka kdy postihovány.

K hodnocení závodu je dnes ještě příliš brzy. Je třeba napřed prověřit umístění stanic, vzdálenost, počty bodů, celkové výsledky atd. a teprve potom vyhlásit konečné umístění stanic. Na to si však ještě několik měsíců počkáme. Můžeme jen říci, že OK1KKT na Hvězdě měl v 11.20 hod. v neděli 130 spojení a za celý Polní den např. OK1KAI z Házmburku dosáhl s tranzistorovým zařízením 38 spojení a OK1KCI na Suchém vrchu 188 spojení. OK1JDE na Zlatém návrší měl v 13.30 hod. v neděli 43 spojení a pracoval jen na 430 MHz.

Dovolte, abychom se vrátili alespoň krátkým pohledem na některé stanice, které jsme navštívili.

Liberecká stanice OK1KLC již tradičně obsadila kótou Černá hora v Lužických horách a její operatéři zde již byli od čtvrtka a pracovali pod značkou OK5LVT (Liberecké výstavní trhy). V řadě stanů byli i příslušníci jejich rodin. Použité zařízení bylo totožné jako loni, jen u stanů vzdálených asi 150 m pod vysílačem měl kontrolní tranzistorový přijímač pro 145 MHz Slávek Fišer. Použitá mezifrekvence byla 6 MHz.

OK1OFV/P se místo kóty HK34j umístil po souhlasu hlavního pořadatele PD na Bezdězu. Použité zařízení Emil a konvertor, na koncovém stupni vysílače elektronka EF80 (6L41).

OK1GR na Lovosí používal konvertor podle DL6SVV se třemi tranzistory BF244 a jako proměnnou mezifrekvenci E10aK.

OK1KAI používal celotranzistorové zařízení od OK1JZS obsluhované OK1JVS, ATV a GC. Na koncovém stupni byl použit tranzistor GF501.

Podobně rovněž si pomohli OK1KEP (Černá Studnice), kteří si vypůjčili nějen zařízení, ale i operatéry.

Až v poslední vteřině před závodem se k účasti rozhodli i OK1KWE z Maršovského kopce, kteří používali EK10 s konvertem s ECC84, které napájely 2 tranzistorové měniče z akumulátorů. Vysílač zařízení Petr z výrobního zařízení Svazarmu.

OK1KKT na Hvězdě používal již osvědčeného plně tranzistorového zařízení svého vedoucího operátéra OK1AGC.

Velmi se nám líbilo úplně nové zařízení Pavla Šíra, OK1AIY, na 1296 MHz. K násobení ze 432 MHz (3 W) na 1296 MHz (1,5 W) použil speciálně chlazené varikapky KA204, používané v televizních tunerech. Při naši návštěvě QTH v Mrklově nám předvedl, že tento násobič hravě dodá 5 W v energii

na 1 296 MHz. V případě zájmu by byl Pavel ochoten tyto prvky dodat i dalším amatérům. Fotografie se nám bohužel nepovedly. Trochu nás mrzelo, že fotografie zařízení byly otištěny ve východoněmeckém časopisu *Funkamateř* č. 6/1972, kam je zaslal jeden z Pavlových návštěvníků.

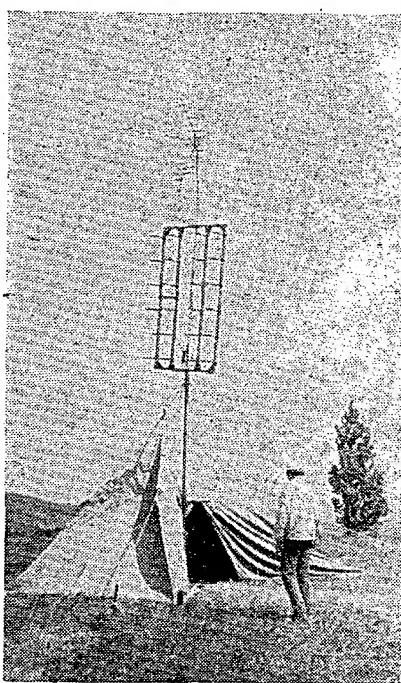
* * *

Polní den ve středních částech České socialistické republiky probíhal pro všechny zúčastněné v dobré pohodě. Bylo pěkné počasí a teplo, poměrně dobré podmínky a tak i z méně výhodných kót bylo navázáno s běžným zařízením dostatek spojení. O prostředí a lidech víc než mnoho slov poví naše obrazové reportáže – v tomto čísle na 3. str. obálky reportáže z vrchu Pecný u Ondřejova (OK1KHG) a z vrchu Třemšín u Rožmitálu pod Třemšínem (OK1KNG). V příštím čísle pak reportáže z Onoho světa u Orlické přehrady (OK1KPB), která přece jen i po klamání z hodnocení v minulém roce „vyjela“ a OK1OFA, která pracovala z Kozího vrchu u Milína.

Jedno bylo společné u všech stanic, které jsme navštívili – kolektivně a se zájmem pracovali tak, aby jejich výsledky byly co nejlepší, a aby i mladí měli možnost podílet se na každé práci, která se během příprav k závodu a vlastního závodu vyskytla – to je to nejcennější.

OK1FAC

Tišnovský radioklub Sazarmu ve své sedmnáctileté historii dosáhl mnoha úspěchů v různých závodech na amatérských pásmech, zvláště při Polním dni. Pravidelně se při Polním dni umisťoval na předních místech a dokonce jednou zvítězil ve své kategorii.



Stanoviště OK2KEA

Při letošním Polním dni se účastnili tohoto závodu již po patnácté. Značka jejich radioklubu, OK2KEA, se tentokrát ozývala z Českomoravské vysíaciny z kót Koníků nedaleko Nového Města na Moravě. Pracovali v pásmu 144 MHz a 433 MHz. Letos stejně jako loni jeli na Polní den s jiným hlavním účelem než umístit se mezi prvními. V posledních dvou letech se totiž podstatně rozšířila členská základna tišnovského ra-

dioklubu, převážně o mladé členy. A tak vedení tišnovského radioklubu rozhodlo, že hlavním úkolem účasti na Polním dni bude seznámit mladé členy s provozem při takovém závodu. Mladí radioamatéři se aktivně účastnili přípravy na závod ještě v Tišnově i přímo na kótě a pozorně sledovali činnost při závodu. Někteří, kteří již byli k tomu oprávněni, si sami vyzkoušeli práci při takovém závodě.

Výsledkem loňské účasti bylo to, že mladí členové se doslova nadchli pro práci v radioklubu. Zdá se, že i letošní účast bude mít stejnou odezvu a že mladí členové jsou natrvalo získáni pro radioamatérský sport. Přímo na kótě začali plánovat zlepšení technického vybavení pro práci na VKV i účast na letošním Dnu rekordů. Ještě v letošním roce hodlají tišnovští amatéři začít výstavbu vysílačního střediska pro práci na VKV. Toto vysílační středisko a také mladí nadšení členové jsou příslibem do budoucnosti, že tišnovský radioklub naváže na úspěchy, kterých v minulosti dosáhl. A až se tak stane, potom si všichni teprve uvědomí, že velkou zásluhu na tom má právě experiment v loňském a letošním Polním dni. J.O.

Do tretice všetko najlepšie

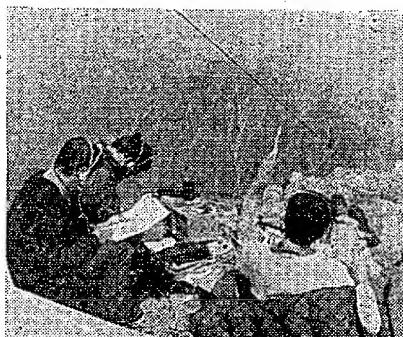
Asi tak by sa dalo charakterizovať trojročné úsilie kolektívu rádioklubu JUNIOR so stanicou OK3KII na Polním dni od r. 1970 až do r. 1972.

I keď zatiaľ sú známe len počty spojení a bodový zisk a na celkové poradie si budeme musieť počkať nejaký ten mesiac, predsa by som sa rád, v mene celého našho kolektívu, podelil o niekoľko spomienok z tohorečného Polného dňa.

Bolo by nesprávne, keby sme nezačali tým našim prvým Polním dňom 1970. Vtedy, omladený kolektív OK3KII, sme si zaumienili, že večne len drieť a pritom nedosiahnuť temer žiadny výsledok, to by ako malo skončiť.

Na celú vec bolo treba ist' z inej strany. Definitívne sme skončili s veľkými výkonomi, benzínovým agregátom a podobnou výbavou, ktorá i keď Polnému dni dávala práve tu zvláštnu atmosféru, predsa len bola veľkou príťažou. Definitívne sme prešli do I. kategórie, vybudovali z gruntu nové zariadenie a aj v podstatnej miere pozmenili omladili kolektív.

Dávno a dľho snívaný sen sa mal stať skutočnosťou – kota Tatranský Kriváň, mala byť kota, z ktorej sme po prvý krát mali „odbchat“ PD. To sme ešte nevedeli, koľko utrpenia a námahy, bude stať tých párov spojení, uskutočnených pred pretekom a v pretekú. Kto pozná Tatry, ten vie, že počasie si nevyberá



Prvá časť kolektívu OK3KII v PD 1972; v nedelu okolo poludnia. Dalibor Vláčil, Juraj Fest a Ivan Harminc.

a my sme neboli výnimkou. Po dobu preteku silne snežilo, fúkal až 90 km nárazový vietor, ale nakoniec všetko dobre dopadlo, v nedeľu poobede nám aj slnko na pár minut zasvetilo. Urobili sme vtedy 112 spojení s celkovým ziskom niečo cez 17 tisíc bodov, čo nám vynieslo druhé miesto v I. kategórii všetkých zúčastnených stanic. Po prvý krát v historii sme sa mohli, aj keď skromne, pochváliť. A to druhé miesto nás zavádzalo...

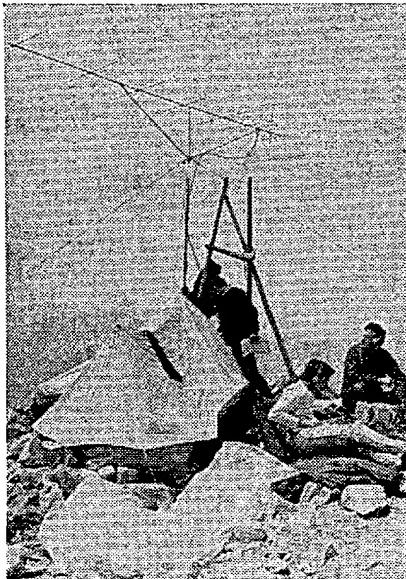
V následujúcom roku sme sa o výsledok opäť pokúsili. No žiaľ, tentokrát bola príroda veľmi krutá. Po trojdňom stanovení asi 100 metrov pod Krivánskym sedlom, sme sa kóty museli definitívne vziať. Víchor nám roztrhal stan, dvaja členovia dostali horúčku, takže vrcholne vyčerpaný kolektív prchal po hrebeni v 100 km snehovej výchri. I napriek tomu sme aspoň symbolicky urobili 5 spojení z terasy hotela na Štrbskom plese a unavení zaspali preklínajúc Tatry... Žiaľ, boli aj takí čo sa nám vysmeivali a pod. Nuž, ale to už tak býva, naštrestie nikto z nich na Polnom dni nebol a aj keď, tak len v papučiach na chate pri teplom čaji a sami nikdy neskúšili rozmary počasia v Tatrách.

I keď sme o tom nikdy medzi sebou nehovorili, každý z nás vedel, že tento rok by sme sa mali na končiar aj so zariadením dostať. Trochu sme poznali kolektív, vylepšili zariadenie a dobrým prísľubom bola tiež predpoved meteorológov.

Kolektív 6 operátorov sme dňa 29. 6. 1972 začali výstup na kótu. Výstup trval niečo cez 4,5 hodiny s nákladom od 39 do 52 kg na člena. Na končiar sme vybudovali 3 stany, takže k 18 hodine tohto istého dňa sme uskutečnili prvé spojenie so stanicou YO5AUG. Podmienky šírenia boli veľmi dobré. Setrime zdroje, takže poväčšinou sme len na prijme, len v prípade vzdialenejšie stanice zapíname TX.

Večer sme absolvovali veľmi rýchlu a intenzívnu burku, ktorú sme my aj naše zariadenie prežili bez väčej potruchy... V ďalšom poučení nás 5 a viac centimetrové iskry nevedeli vyviesť z rovnováhy a sršanie z vlasov a rúk sa nám stalo zábavou. (Ó, aká zvláštnosť, ktorú v nižine ani nepoznáme).

K našemu všeobecnému uspokojeniu prestalo aj sršanie v prijímači, takže za-



Anténa bola poväčšinou otočená v smere sever – juh, od ktorého sme mali najpriaznivejšie podmienky pre spojenia.

hájenie preteku o 16.00 bolo už v rozumných podmienkach. I keď prijmové podmienky boli mimoriadne dobré, mali sme, aspoň zo začiatku, problémy dovoľať sa. Išlo to oveľa tažšie ako v r. 1970. Najlepší smer máme na sever – juh, kde robíme spojenia s HG a SP bez otočenia antény. Veľmi málo počujeme z OK1. Žiaľ zistili sme, že VFO je výsadou len asi poloviny korespondujúcich stanic, poväčšinou z OK. Volanie o 200 – 300 kHz je, žiaľ, časte stále bežnou záležitosťou, čo na kvalite preteku iste nepridá.

Ďalšou špatnou stránkou PD bolo silné rušenie stanic z HG a SP, ktoré používajú mimoriadne veľké príkony, takže znemožňujú prácu iným, slabším staniciam, niekedy až v okruhu 100 km. Myslim, že s týmto názorom bude súhlasie veľa stanic...

Kolektív OK3KII pár minut po skončení tohoročného Polného dňa, zľava: Peter Čuboň, Ing. Hujsa Augustín, OK3TEA, VO Ivan Harminc, OK3CHK, sediaci Juraj Fest, OK3TQF, a Dalibor Vladík. Posledný 6. člen kolektívu E. Vyskoč, OK3TEV, pri fotoaparate. Kóta Tatranský Kriváň 2496 m n. m., štvorec KJ61 g.



Ak by sme hodnotili tohoročný PD, myslím že môžeme byť spokojní. Urobili sme 152 platných spojení s celkovým ziskom viac ako 24 tisíc bodov. Výsledok to nie svetoborný, ale nás teší o to viac, že to bolo dosiahnuté z kóty, z ktorej sme v minulom roku museli doslova utieť...

A že je to kóta dobrá, to nám môžete overiť; a stalo to aj za tú namahu, z ktorej nám zostala len hŕst dobrých spomienok, prežitých s výborným kolektívom nadšencov bratislavskej OK3KII.

Tak na rok opäť do počutia, priatelia, na Polnom dni 1973.

OK3CHK



Čím lze nahradit potenciometr se spináčem v televizoru Ametyst? Lze někde zakoupit původní potenciometr se spináčem? Lze připojit k rozhlasovému přijímači podle AR 3/71 (str. 86) sluchátko s velkou impedancí? (P. Somorovský, Maďunice.)

Původní potenciometr lze nahradit typem TP 287 (2 x 0,25 MΩ, logar.); tento potenciometr má však rozdílný průměr hřídele – k vyrovnaní rozdílu je třeba použít podložky. Bylo by těž možné zkusit, zda originální typ nemá k dispozici zásilková prodejna v Uherském Brodě.

K rozhlasovému přijímači se současným koncovým stupnem sluchátko s velkou impedancí připojit nelze. Kromě toho v AR 3/71 na str. 86 žádny rozhlasový přijímač není.

Jakou destičku s plošnými spoji lze použít pro přijímač na sluchátko v RK 3/71 na str. 19? (P. Somorovský, Maďunice.)

Pro přijímač si musíte destičku s plošnými spoji navrhnutou sám, neboť jde o zapojení, převzaté ze zahraničního časopisu, v němž nákres destičky nebyl uveden.

Vyšla nejaká kniha, ktorá by sa zaoberala stavbou a použitím osciloskopu? Kde je možné získať dokumentaci k osciloskopu Tesla BM370? (J. Jánosík, BB. Prostějov.)

Pokud je nám známo, vyšly dve knihy, zabývající se osciloskopem a osciloskopickým měřením – Nadler, M., Nessel, V.: Elektronkový osciloskop (SNTL 1960) a Nadler, M.: Osciloskopická měření (SNTL 1958). Kromě toho jsou různé údaje o osciloskopech i v Amatérské radiotechnice, která vyšla v Nakladatelství Naše vojsko v roce 1958. Osciloskopum je věnováno i 4. číslo Radiového konstruktéra, které vyšlo v červenci tohoto roku.

Kde by bylo možno sehnat dokumentaci k BM 370 nevím, snad by bylo nejchudnější, zkusit napsat výrobci, tj. Tesla, n. p., Brno.

Prosím o sdelení, zda bylo v AR publikováno zapojení magnetofonu Blues. (Z. Nonoty, Pardubice.)

Zapojení magnetofonu Blues bylo uveřejněno jednak v AR '7/64 a jednak v ST '8/64.

Nás čtenář O. Blahut, Ostrava 1, Na fifejdoch 9, jemuž je 19 let, by si chtěl dopisovat s pokročilejšími radioamatéry, s nímž by si chtěl vyměňovať zkušenosť, radiomateriál, odbornou literaturu a rôzne zapojení. Zajímá se o přijímače, zesilováče atd.

V AR 5/71, jak nás upozornil čtenář ing. K. Maťa, je v článku Zpráv o výrobnej poslechu uveden špatný typ náušníku. Místo AYF 200 má být správné AYF 210. Tyto náušníky jsou součástí sluchátek 2 x 75 Ω typu ARF 200.

Autor článku o svařovacím transformátoru, L. Topinka (AR 9/71, str. 324), nás upozornil, že v obr. 3 má být miesto pěti sedm sekundárních cívek. Tedy odbocka č. 2 je na 21.z, č. 3 na 28.z atd. Bude-li miť někdo ještě nějaký dotaz k uvedenému článku, lze si napsat autorovi – jeho adresa je uvedena v článku – je však třeba přiložit známkou na odpověď.

Zlevnění radiotechnických součástek

Pokračujeme v uveřejňování nových cen radiotechnických součástek, které platí od 1. 1. 1972.

Konstrukční prvky		
Radiče	Kčs	14,50
3AN 558	Kčs	25
01	26,-	16,-
03	29,-	
05	26,-	
07	28,-	WK 533
09	37,-	00
11	42,-	01
13	37,-	02
15	41,-	03
17	48,-	05
19	55,-	07
21	47,-	08
23	54,-	09
25	59,-	10
27	67,-	11
29	58,-	12
31	67,-	16
		31,-
		17
Tlačítkové soupravy		18
WK 050	Kčs	21
00	28,-	24
WK 559		25
01	28,-	26
02	28,-	27
04	14,50	32
06	19,-	33
07	19,-	35
09	16,-	36
11	16,50	37
13	17,50	38
14	16,-	39
15	19,-	40
16	61,-	41
18	16,-	42
22	12,50	43
23	18,50	44
Zásuvky		
6AF 280 03	10 pól. pohyblivá	Kčs
6AF 280 05	5pól. pevná	9,40
6AF 280 12	31pól. řadová stříbr.	3,90
6AF 280 13	31pól. řadová zlac.	25,-
6AF 280 15	16pól. řadová stříbr.	52,-
6AF 280 16	16pól. řadová zlac.	23,-
6AF 280 22	2pól. AM	35,-
6AF 280 24	2pól. FM	1,60
6AF 280 26	2pól. TV I – III	1,60
	pásmo	
6AF 280 28	2pól. TV IV – V	1,60
	pásmo	
WF 282 02	14pól. nožová	14,-
WF 282 03	16pól. nožová	14,50
WF 282 06	26pól. nožová	22,-
WF 282 07	20pól. nožová	18,50
WF 282 08	8pól. nožová	10,50
WK 454 03	dvojzdířka přístrojová	12,-

Zásuvky řadové

WK 465 10	24pól. stříbrěná	23,-
11	24pól. zlacená	64,-
12	24pól. stříbrěná	23,-
13	36pól. zlacená	89,-
14	36pól. stříbrěná	37,-
15	12pól. zlacená	32,-
16	12pól. stříbrěná	12,50
18	6pól. stříbrěná	9,-
36	6pól. zlacená	19,-
39	12pól. zlacená	32,-
40	12pól. stříbrěná	12,50
41	24pól. stříbrěná	20,-
42	24pól. stříbrěná	20,-
43	24pól. zlacená	56,-
44	6pól. zlacená	19,50
45	24pól. zlacená	59,-

Zásuvky a zdírky		
6AF 280 02	3pól.	1,30
30	1pól. černá	3,20
31	1pól. červená	3,20
35	21pól. stříbrěná	24,-
36	21pól. zlacená	40,-
38	13pól. stříbrěná	22,-
39	13pól. zlacená	32,-
41	1pól. černá pro	
	plošné spoje	1,60
42	1pól. červená pro	
	plošné spoje	1,60
43	5pól. spojovací	10,-
45	5pól. spojovací	11,50
51	7pól. pevná	4,40
63	2pól. pohyblivá	
	s pevným krytem	13,50
65	2pól. pohyblivá	
	s pohyblivým krytem	13,50
6AF 282 02	3pól. hnědá	1,40
03	3pól. červená	1,40
05	3pól. hnědá	2,10
06	3pól. červená	2,10
09	2pól. s přepínačem	14,-
10	5pól. hnědá	2,40
13	5pól. hnědá	2,90
14	5pól. červená	2,90
16	3pól. zajištěná	22,-
18	5pól. zajištěná	22,-
21	6pól. červená	3,50
29	2pól.	2,90
30	2pól. rozpínací	
	kont.	2,50
51	6pól. speciální	43,-
52	2pól.	2,-
62	6pól. pevná	24,-
70	6pól. hnědá	3,50
6AK 180 22	3pól. pohyblivá, otvor pro kabel	
	ø 5,5	4,70
26	5pól. pohyblivá, otvor pro kabel	
	ø 3,5	5,50
27	5pól. pohyblivá, otvor pro kabel	
	ø 5,5	4,80
2PK 180 06	5pól. spojovací	21,-
6AF 280 00	zásuvka 2pól.	2,50
XK 465 00	zásuvka kabelová	30,-
01	zásuvka panelová	26,-
Vidlice		
6AF 896 61	2pól. AM	3,30
63	2pól. FM	3,30
65	2pól. TV pro I – III	
	pásmo	3,50
67	2pól. TV pro IV. a V. pásmo	
		3,50
WF 282 15	8pól. nožová	15,-
WF 462 14	16pól. nožová	23,-
	15 14pól. nožová	21,-
	16 26pól. nožová	27,-
	17 20pól. nožová	30,-
6AF 896 50	31pól. řadová stříbr.	29,-
51	31pól. řadová zlacená	60,-
53	16pól. řadová stříbr.	16,-
54	16pól. řadová zlacená	32,-
55	21pól. řadová stříbr.	18,-
56	21pól. řadová zlacená	38,-
58	13pól. řadová stříbr.	12,-
59	13pól. řadová zlacená	26,-
01	24pól. řadová zlacená	39,-
03	36pól. řadová zlacená	60,-
04	36pól. řadová stříbr.	16,50
05	12pól. řadová zlacená	24,-
06	12pól. řadová stříbr.	9,-
08	6pól. řadová stříbr.	7,50
40	6pól. řadová zlacená	16,50
6AF 896 14	3pól. stíněná, otvor pro kabel 3,2 x 6,4	4,30
	pro kabel ø 3,5	4,30
15	3pól. stíněná, otvor pro kabel ø 3,5	4,30

16	3pól. stíněná, otvor pro kabel ø 5,5	4,30
19	5pól. stíněná, otvor pro kabel ø 3,2 x 6,4	5,-
20	5pól. stíněná, otvor pro kabel ø 3,5	5,-
21	5pól. stíněná, otvor pro kabel ø 5,5	5,-
24	3pól. stíněná, otvor pro kabel ø 3,5	3,30
37	3pól. otvor pro kabel ø 3,5 x 6,7	2,50
38	3pól. otvor pro kabel ø 3,5	2,50
39	3pól. otvor pro kabel ø 5,5	2,50
41	5pól. otvor pro kabel ø 3,5 x 6,7	2,70
42	5pól. otvor pro kabel ø 3,5	2,70
43	5pól. otvor pro kabel ø 5,5	2,70
45	6pól. otvor pro kabel ø 3,5 x 6,7	3,-
46	6pól. otvor pro kabel ø 3,5	3,-

SLUŽBA RADIOAMATÉRŮM

Doprodej jednoúčelových náhradních dílů pro výrobky Tesla

Gramopřístroje H 20, H 21, HC 302	obj. č.	Kčs
krystalové dvojče pro vložky		
VK 311	4400 0670	5,50
talíř kovový ø 23 cm	4401 0060	36,-
maska řázená 78-45-33-16	4401 0190	2,20
matica pro masku řázení	4401 0210	0,70
vačka řázená čtyřpolohová	4401 0230	3,50
přenoska PK 3 včetně vložky		
VK 051	4401 0460	73,-
sási úplní s ložiskem talíře	4404 0010	46,-
hřídel talíře s narážkou	4404 0240	11,-
ocelová kulička do ložiska 1/8	4401 0090	0,05
vičko ložiska talíře	4910 0630	0,01
ložisko talíře	4910 0650	3,83
krystalové dvojče pro vložku		
VK 051	4910 1100	9,-
stíněný kabelík MV 1		
délka 125 cm	4910 2250	4,-
rameno přenosky PK 3		
bez vložky		
síťový transformátor TNC 024 12		
pro gramozesilovače sekundář		
6,3 V, 190 V	4405 0110	65,-
Poloautomat MD 51, automat MD 1		
maska áretace ø desek	4402 0020	11,-
srovnávací rameno desek	4403 0400	10,-
kuličkové ložisko talíře	4403 0610	2,60
rameno přenosky bez vložky	4910 0240	51,-
motor MT 190 2800 ot. 7,5 W		
pro HC 643	4406 0530	84,-
kufřík pro GZ 641 A	4406 0780	170,-
sási lakované pro HC 646	4407 0330	29,-
tačítkový přepínač pro NZC 646	4411 0060	60,-
Magnetofon Sonet, Sonet Duo		
rámeček velký u šoupátek	4501 0200	1,20
rámeček malý u tačítok stop		
a záznam	4502 0030	0,95
ložisko setravníku	4501 0370	2,80
vratné pero rychlopisu	4501 0560	0,40
vlašenka chodu vpřed	4501 0570	1,60
spodní víko plechové	4501 0740	46,-
vrchní víko plechové	4502 0240	79,-
šoupák levé	4501 0790	3,-
řemeníčka kovová ø 35 mm	4501 1040	4,-
spodek spojky levý	4501 1050	17,-
spodek spojky pravý	4501 1060	18,-
převorý svazek		
vidlice repro plochá	4501 1160	4,30
platěný obal	4501 1470	6,50
motorek Sonet 200 V	4501 1530	40,-
2 820 ot/min. 0,10 A	4501 1220	205,-
unášeč pro cívku	4502 0270	12,-
dřevěný kufřík	4502 0530	345,-
počítadlo Sonet Duo	4502 0310	35,-
síťový transformátor Sonet Duo	4502 0540	145,-
mřížka ke kufru šedá		
15 x 6,5 cm	4505 0250	1,20
koleno na lanko kratší – též B 3	4505 0280	1,70
koleno na lanko delší – též B 3	4505 0290	1,50
Magnetofon B 3		
lem panelu z PVC	4505 0080	9,-
počítadlo	4505 0480	42,-

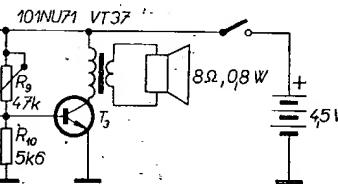
kuřík dřevěný	4505 0490	260,-
sítový transformátor	4505 0590	150,-
výstupní transformátor	4505 0600	43,-
krycí panel sestavený	4505 0720	115,-
 <i>Magnetofon Start</i>		
držadlo z PVC	4504 0110	0,95
ložisko setrvačníku spodní -	4504 0200	5,-
též Blues	4504 0230	5,-
ložisko setrvačníku vrchní -	4504 0550	20,-
též Blues	4504 0560	20,-
knoflík přepínání funkcí	4504 0630	14,-
knoflík hlasitosti	4504 0680	55,-
mazací hlava - též Blues	4504 0880	63,-
přítlákačká páka včetně kladky -	4504 0890	28,-
též Blues	4508 0180	3,10

 <i>Magnetofon Blues</i>		
víko spodní	4508 0030	5,50
víko vrchní	4508 0040	18,-
panel	4508 0050	7,50
držadlo	4508 0080	3,10
mřížka pro reproduktor bílá	4508 0160	4,80
skříň	4508 0190	53,-

 <i>Zesilovač AZK 101 10 W</i>		
sítový transformátor	4003 0180	265,-
výstupní transformátor	4915 0330	210,-
$2 \times \text{EL } 84$, 15 a 5 Ω		

Prodej až do vyčerpání skladových zásob. V objednávce uvedte součástky podle uváděných specifikací. Předejdě se zbytečné korespondenci zrychlí se vlastní vyřízení objednávky. Náhradní díly jsou zasílány pro organizace soc. sektoru z velkoobchodu Umánského 141, pro soukromníky na dobírku zásilkovou službou Moravská 92, Uherský Brod.

Dále můžeme v koncovém stupni nf zesilovače použít místo transformátoru VT39 typ VT37. U posledního nf tranzistoru (J01NU71) není nutné použít obvod RC v emitoru a lze spojit emitor přímo s kostrou přijímače. Dosáhneme tak většího nf výstupního výkonu (obr. 2).



Obr. 2

Lze udělat ještě mnoho jiných úprav, ale tyto jsou nejpodstatnější a opravdu se vyplatí.

Pro zajímavost: výstupní výkon mého přijímače je 300 mW, největší počet přijímaných stanic (po všech možných úpravách) je 50, celý přijímač lze vestavět do skřínky Dolly, která je k dostání v prodejně Tesla v Martinské ulici.

Vladislav Veselý

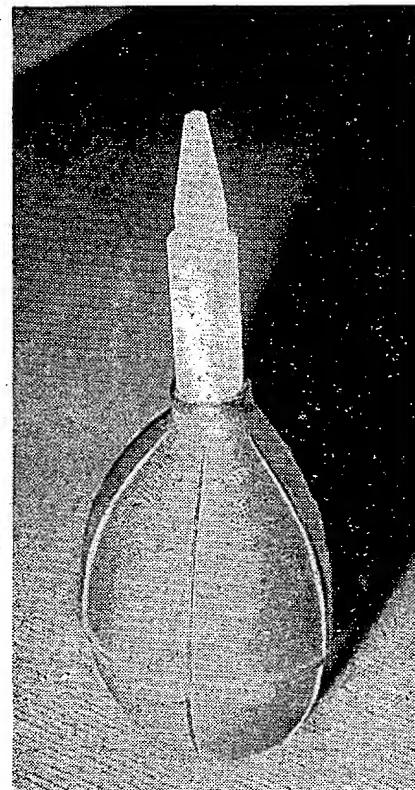
Odsávačka cínu

Inzerát v AR 4/72 mě přiměl k tomu, abych vám zaslal příspěvek do rubriky „Jak na to?“.

Většina amatérů zná potíže, které nastanou, je-li třeba v tranzistorovém přijímači odpájet součástku, která má více vývodů (nf a mf transformátory atd.). Každý si pomáhá podle svých možností a schopností.

Poměrně nejlepším a nejjednodušším způsobem demontáže součástek s více vývody je zahrátí jednotlivých vývodů a odsátí roztažené pásky.

K tomuto účelu se v zahraničí vyrábějí a prodávají speciální pásky s dutým hrátkem a odsávacím zařízením nebo samostatná zařízení.



Obr. 1

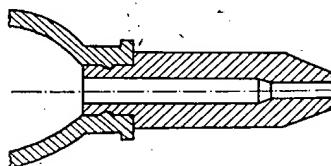
První takové tužemiské zařízení jsem měl možnost vidět na výstavě AVRÓ-71. Jednalo se o odsávačku cínu poměrně značných rozměrů, jejíž technické parametry naprostě nemohly splnit požadavky, kladené na toto zařízení.

Y AR 4/72 je inzerát UJV-ČSAV v Řezi u Prahy na odsávačku cínu typu EM 53 A.

Neměl jsem možnost prohlédnout si tuto odsávačku a nemohu proto posoudit její technické parametry. Její cena (670,- Kčs) se mi zdá však přehnaná. Většině amatérů, popř. i menším dílnám bude tato odsávačka pravděpodobně z cenových důvodů nedostupná.

Proto předkládám návrh na jednoduchou levnou odsávačku, která plně vyhoví pro běžnou potřebu. Výroba je tak jednoduchá, že ji zvládne každý zájemce (obr. 1).

Pryžový balónek (bez ventílku) si lze opatřit v každé drogerii. Těleso odsávačky je vyrobeno na soustruhu z teflonu (obr. 2).



Obr. 2

Rozměry neuvedl, protože každý si je může přizpůsobit podle svých požadavků a materiálových možností.

Tuto odsávačku používám již téměř dva roky. Svými parametry se klidně může měřit s továrními výrobky, cenově je však podstatně výhodnější.

Václav Jeřábek

Vada televizoru Orava 239

U jinak velmi dobrého televizoru Orava 239 se často vyskytuje již po několikařáckém nebo měsíčním provozu závada - vysazuje doutnavka, která zabraňuje vytvoření svítícího bodu na obrazovce po vypnutí televizoru.

Když vysadí doutnavka úplně, nejde regulovat potenciometrem jas. Obrazovka má tedy stále plný jas. Pro nedostatek doutnavek opravují se někdy tyto televizory provizorně vyřazením doutnavky - po výpnutí televizoru zůstává však na obrazovce došti dlouho svítící bod.

Poruchu lze odstranit i tak, že místo doutnavky se zapojí termistor, běžně používaný ve žhavicím obvodu elektronek. Televizor pak pracuje zase naprostě správně a spolehlivě.

Tuto opravu jsem u svého televizoru udělal již před rokem a doposud se v tomto obvodu nevyskytla žádná závada.

Josef Husek

**PŘIPRAVUJEME
PRO VÁS**

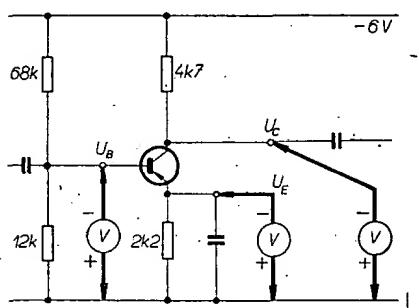
Stabilizátor sítového napětí
Aplikace operačních zesilovačů
Tranzistorový transceiver TTR1

Mladý konstruktér

Karel Novák

Stejnosměrný voltampérmetr

Žárovko-sluchátková zkoušecka, popsaná v předcházejícím čísle AR, je pro začínajícího radioamatéra přístroj velmi užitečný. K opravdovému měření proudu a napětí se však nehodí. V radiotechnice potřebujeme zpravidla měřit napětí v obvodech s poměrně velkými odpory. Představme si např. situaci při měření napětí na jednotlivých elektrodách tranzistoru (U_C , U_B , U_E), zapojeného v obvodu nás zesiňovače s odporovou vazbou (obr. 1). Každý běžný voltmetr má určitý vnitřní odpor a při měření, jím proto protéká určitý proud,



Obr. 1. Měření napětí na elektrodách tranzistoru

který zatěžuje měřený obvod. I bez počítání je tedy zřejmé, že při měření napětí na jednotlivých elektrodách tranzistoru běžným voltmetrem vznikne určitá chyba, která je tím menší, čím větší je vnitřní odpor voltmetu, jinak řečeno, čím je voltmetu citlivější.

Citlivost voltmetu se obvykle vyjadřuje jeho vnitřním odporem R_1 na jeden volt [Ω/V]. Odpor voltmetu na kterémkoli jeho rozsahu snadno vypočítáme, tak, že maximální napětí na konci stupnice daného rozsahu násobíme vnitřním odporem voltmetu $R_1/1$ V. Je zřejmé, že vnitřní odpor voltmetu je na všech napěťových rozsazích větší. Přepneme-li tedy voltmetr na 10krát větší napěťový rozsah, zvětší se i vnitřní odpor voltmetu 10krát. Chyba měření vznikající v důsledku zatěžení obvodu voltmetrem se tedy zmenší. Ve stejném poměru se však zmenší i výchylka ručky měřidla a čtení měřeného údaje je méně přesné. Musíme tedy při volbě vhodného rozsahu pro měření daného napětí volit určitý kompromis.

Pro běžné měření v radiotechnice celkem dobré vyhovují voltmetry s odporem 10 000 až 50 000 Ω/V . Lze však použít i voltmetry s odporem 1 000 Ω/V .

Základním stavebním prvkem voltmetrů a ampérmetrů používaných v radiotechnice bývají ručková měřidla, založená na magneto-elektrickém principu, tzv. Depréz d'Arsonval. Toto měřidlo se skládá ze silného trvalého magnetu s půlovými nástavci, upravenými do tvaru válcové dutiny. Uprostřed dutiny je váleček z magneticky měkkého materiálu. Ve vzdutkové mezeře mezi půlovými nástavci a válečkem je vložena rámečková cívka na otočeném hřídeli.

Na hřidle je také upevněna i ručka měřidla, ukazující na stupnici. Do nulové polohy se celý otočný systém vrací působením dvou spirálových pružinek, které tvoří současně přívody k otočné cívce. Čím větší proud prochází cívou, tím více se cívka vychyluje z nulové polohy vzájemným působením magnetického pole trvalého magnetu a elektromagnetického pole cívky. Měřidlo se vyznačuje velkou citlivostí a rovnoměrností stupnice. Směr výchylky ručky je závislý na polaritě měřeného napětí a nelze proto tímto měřidlem měřit střídavý proud přímo.

Pro zhotovení našeho voltampérmetru použijeme měřidlo Metra, typ MP 80/100 μ A. Je to panelový mikroampérmetr se stupnicí od 0 do 100 μ A. Jeho vnitřní odpor R_1 je asi 1 800 Ω , vnitřní odpor na 1 V (citlivost) 10 000 Ω/V . Nulová poloha ručky se nastavuje nulovým stavitkem. Základní proudový rozsah měřidla pro plnou výchylku ručky je tedy 100 μ A (0,1 mA). Základní napěťový rozsah U_z pro plnou výchylku ručky měřidla vypočítáme jednoduše pomocí Ohmova zákona.

$$U_z = R_1 I_z = 1800 \cdot 0,0001 = 0,18 \text{ V} \quad [\text{V}; \Omega, \text{A}]$$

Abychom mohli na všech rozsazích použít původní stupnici měřidla, zvolíme si pro svůj přístroj proudové rozsahy 0,1; 1; 10; 100; 500 mA a napěťové rozsahy 0,2; 1; 10; 100; 500 V.

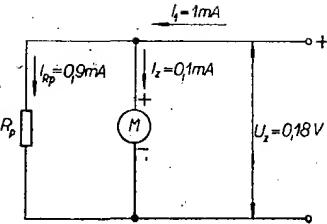
Jakým způsobem lze zvětšit proudový rozsah měřidla? Velmi jednoduše. Paralelně k měřidlu připojíme odporník R_p , tzv. bočník (obr. 2). Uvažujme nyní, jaký odpor musí mít bočník R_p , mali se změnit základní proudový rozsah našeho měřidla $I_z = 0,1 \text{ mA}$ na $I_1 = 1 \text{ mA}$, tedy 10krát. Z obr. 2 je zřejmé, že potřebujeme měřidlo při plné výchylce ručky proud 0,1 mA, musí bočníkem R_p protékat celý zbytek měřeného proudu, tj. 0,9 mA. Při plné výchylce ručky měřidla je na jeho svorkách napětí $U_z = 0,18 \text{ V}$. Protože totéž napětí je na bočníku R_p , vypočítáme snadno podle Ohmova zákona odpor bočníku

$$R_p = \frac{U_z}{I_{R_p}} = \frac{0,18}{0,0009} = 200 \Omega \quad [\Omega; \text{V}, \text{A}]$$

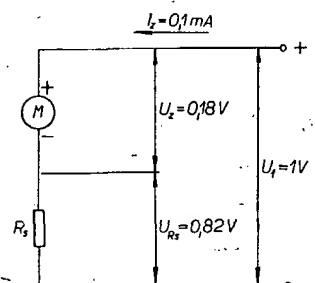
Obdobně postupujeme při výpočtu bočníků pro další proudové rozsahy. Výsledek je následující:

Proudový rozsah	Bočník	Označení (obr. 4)
0,1 mA	—	—
1 mA	200 Ω	R_1
10 mA	18,2 Ω	R_2
100 mA	1,8 Ω	R_3
500 mA	0,361 Ω	R_4

Jakým způsobem lze zvětšit napěťový rozsah měřidla? Opět velmi jednoduše. Do série s měřidlem zapojíme předřadný odpor R_s (obr. 3). Uvažujme nyní, jaký



Obr. 2. Zapojení bočníku ampérmetru



Obr. 3. Zapojení předřadného odporu voltmetu

odpor musí mít R_s , aby se napěťový rozsah měřidla změnil z $U_z = 0,18 \text{ V}$ na $U_1 = 1 \text{ V}$. Z obr. 3 je zřejmé, že měřidlo i odporem R_s bude protékat stejný proud při plné výchylce ručky 0,1 mA. Protože na měřidlu je při plné výchylce ručky napětí $U_z = 0,18 \text{ V}$, musí na odporu R_s vzniknout úbytek napětí

$$U_{R_s} = U_1 - U_z = 1 - 0,18 = 0,82 \text{ V} \quad [\text{V}; \text{V}].$$

Podle Ohmova zákona musí tedy odpor R_s být

$$R_s = \frac{U_{R_s}}{I_z} = \frac{0,82}{0,0001} = 8200 \Omega \quad [\Omega; \text{V}, \text{A}].$$

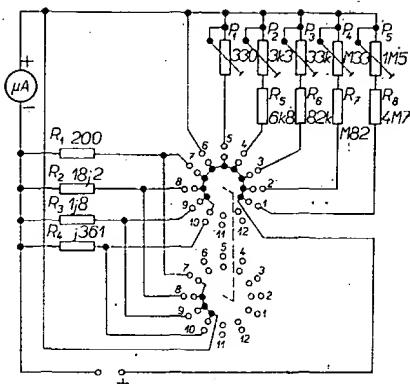
Při výpočtu předřadných odporů pro další napěťové rozsahy dostaneme následující výsledky:

Napěťový rozsah	Předřadný odpor
0,2 V	200 Ω
1 V	8 200 Ω
10 V	98 200 Ω
100 V	998 200 Ω
500 V	4 998 200 Ω

Bočníky i předřadné odopy musíme výkonově dimenzovat tak, aby se při použití voltampérmetru příliš nezahřívaly. Se změnou teploty se mění totiž specifický odpor odporového materiálu a měření by bylo nepřesné.

Bočníky mají poměrně velký odpor a použijeme pro ně proto drátové odopy, jejichž odpor podle potřeby nastavíme odvinováním odporového drátu.

Jako předřadné odopy by se zdálo účelné použít odporové trimry. Ty však nemají odporovou vrstvu chráněnu proti vnějším vlivům a časem se proto její odpor mění. Kromě toho by bylo nastavování potřebného odporu příliš „citlivé“. Složíme proto každý předřadný odpor z pevného (neproměnného) vrstvového odporu v sérii s odporovým trimrem (obr. 4).



Obr. 4. Zapojení voltampérmetru

Napěťový rozsah	Pevný odpor	Odporový trimr
0,2 V	—	$P_1 = 330 \Omega$
1 V	$R_5 = 6,8 \text{ k}\Omega$	$P_2 = 3,3 \text{ k}\Omega$
10 V	$R_6 = 82 \text{ k}\Omega$	$P_3 = 33 \text{ k}\Omega$
100 V	$R_7 = 820 \text{ k}\Omega$	$P_4 = 330 \text{ k}\Omega$
500 V	$R_8 = 4,7 \text{ M}\Omega$	$P_5 = 1,5 \text{ M}\Omega$

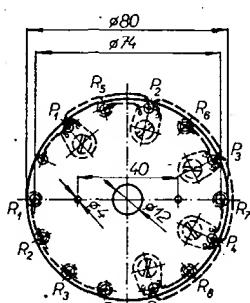
K přepínání rozsahů použijeme dvoukotoučový přepínač upravený pro 10 poloh.

Schéma zapojení voltampérmetru je na obr. 4.

Mechanické provedení

Vlnový přepínač Tesla PN 533 rozebereme včetně aretačního mechanismu (trubkové nýtky, upevňující držák aretační kuličky, musíme odvrtat). Aretační mechanismus upravíme vypilováním dalších zoubků do aretačního kotouče (pro 10 poloh) a aretační mechanismus opět složíme. V každém přepínačním kotouči musí být jen jeden spínací kontakt – pro snadnější orientaci při zapojování přepínače je účelné, aby v obou kotoučích byl ve stejné poloze. Vyjmeme proto z každého kotouče jeden páru kontaktních pružin. Vyjmeme ten páru, který nebude potřebovat (č. 11 nebo 12 na obr. 4). Pozor na souvislost jeho polohy s aretačním mechanismem. Přebytečné spojovací kontakty pak v mezeře kleštičkami opatrně vyjmeme. Celý přepínač opět složíme tak, aby celková jeho výška byla max. 45 mm. Podle potřeby proto zkrátíme držáky přepínačních kotoučů a plochý hřídel.

Pro upevnění bočníků a předřadních odporů si zhotovíme z týřeného papíru podle obr. 5 kotouč se čtrnácti trubkovými nýtky o \varnothing asi 2 mm, umístěnými



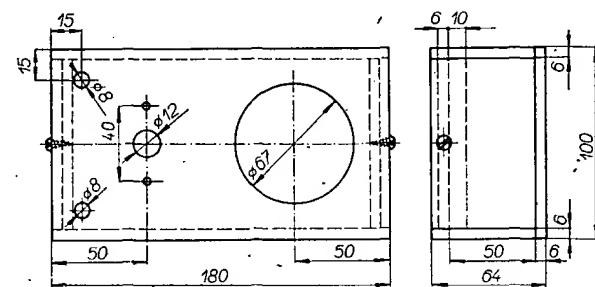
Obr. 5. Základní kotouč

po jeho obvodu. Kotouč upevníme šroubky na aretační mechanismus přepínače.

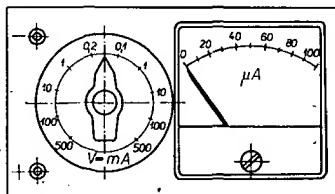
Celou soustavu propojíme zapojovacím vodičem o \varnothing asi 0,5 mm. Postupujeme podle schématu na obr. 4 a podle obr. 5. Zapojení přepínačních kotoučů je nakresleno při pohledu ze zadní strany.

Skříňku měřidla zhotovíme z překližky tloušťky 6 mm (obr. 6). Postup práce je stejný jako u skříňky pro zkoušecíku, popsanou v minulém čísle AR. Do hotové skříňky připevníme měřidlo, přepínač sestavu a zdírky a celek propojíme dráty. Celou práci zakončíme zhotovením štítku z kladivkového papíru, který přelakujeme čirým nitrolakem (obr. 7).

Obr. 6. Skříňka volt-ampérmetru



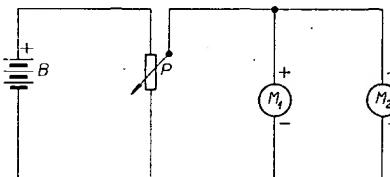
Obr. 7. Hotový volt-ampérmetr



Nastavení měřicích rozsahů

Jednotlivé rozsahy nastavíme pomocí jiného (pokud možno přesného) voltampérmetru, který si musíme vypůjčit. Vhodné jsou např. AVOMET II, PU 120 apod. Při nastavování napěťových rozsahů použijeme zapojení podle obr. 8. Při nastavování rozsahů 0,2 V

M_1 = nastavovaný přístroj
 M_2 = porovnávací přístroj



Obr. 8. Zapojení pro nastavování napěťových rozsahů

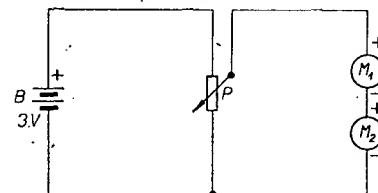
až 10 V použijeme potenciometr P až $330 \Omega/1 \text{ W}$, pro nastavování rozsahů 100 V a 500 V potenciometr $100 \text{ k}\Omega/1 \text{ W}$. Při nastavování rozsahu 0,2 a 1 V použijeme baterii o napětí asi 3 V, při nastavování rozsahu 10 V baterii 9 V a při nastavování rozsahu 100 V a 500 V zdroj stejnosměrného napětí asi 250 V. Před připojením zdroje napětí přepneme oba měřicí přístroje na správný rozsah a potenciometr P nastavíme tak, aby na obou voltmetrech bylo po zapnutí zdroje minimální napětí. Rozsah 0,2 V nastavíme takto: připojíme baterii B , otáčením hřídele potenciometru P nastavíme podle zapojěného voltmetu napětí 0,1 V. Natačením hřídele odpovídajícího voltmetru rovněž na údaj 0,1 V (dílce 50 uprostřed stupnice). Tímto zásahem se poněkud změní na-

pěti měřené vypůjčeným voltmetrem. Napětí proto znovu nastavíme potenciometrem P (přesně na 0,1 V) a celý postup opakujeme tak dlouho, až oba voltmetry ukazují stejně napětí. Obdobně pak postupujeme na dalších rozsazích. Rozsah 500 V nastavujeme při měřicím napětí asi 200 V, abychom vystačili se zdrojem o nižším napětí.

Při nastavování proudových rozsahů zapojíme měřidlo podle obr. 9. Při nastavování rozsahu 0,1 mA a 1 mA použijeme potenciometr $P 10 \text{ k}\Omega/1 \text{ W}$, při nastavování rozsahů 10 mA až 500 mA potenciometr $P 330 \Omega/2 \text{ W}$. Baterie B má napětí asi 3 V a na rozsahu 500 mA musí být schopna dátav tento proud. Celý postup je obdobný jako při na-

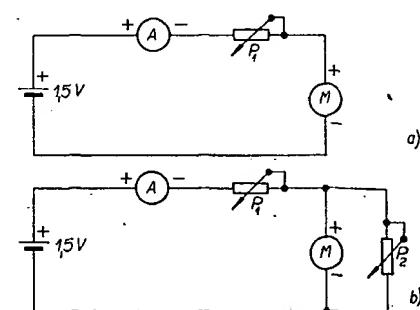
stavování napěťových rozsahů. Odpory bočníků upravujeme odvinováním odpovídajícího drátu. Pro bočníky musíme tedy použít drátové odpory lakované nebo tmelené, u nichž je odvinování odpovídajícího drátu možné.

M_1 = nastavovaný přístroj
 M_2 = porovnávací přístroj



Obr. 9. Zapojení pro nastavování proudových rozsahů

Pro stavbu voltampérmetru můžeme samozřejmě použít i jiné měřidlo, zejména máme-li nějaké ve svých „nadnormativních“ zásobách. Abychom si mohli vypočítat odpory bočníků a předřadních rezistorů, musíme znát základní parametry měřidla. Ty můžeme určit např. postupem podle obr. 10. Potenciometrem P_1 o vhodném odporu nastavíme v obvodu (obr. 10a) takový proud, aby ručka neznámého měřidla M souhlasila s posledním dílkem stupnice. Na miliampérmetru A , vloženém do obvodu, přečteme proud měřidla I_x . Pak připojíme potenciometr P_2 a natá-



Obr. 10

čením jeho hřidele nastavíme ručku měřidla M do poloviny stupnice. Opravou nastavení P_1 udržujeme proud měřený miliampérmetrem A přesně na původní hodnotě (I_z). Odpor, na nějž je nastaven P_2 , se v tomto případě rovná vnitřnímu odporu měřidla R_1 . Jeho velikost lze zjistit ohmmetrem. Nemáme-li ho, zařazujeme do obvodu místo P_2 postupně např. běžné vrstvové odpory známých velikostí. Základní napěťový rozsah měřidla U_z vypočteme pak podle Ohmova zákona.

$$U_z = R_1 I_z \quad [\text{V, } \Omega, \text{ A}].$$

Citlivost (vnitřní odpor na 1 V) měřidla bude

$$R_{IV} = \frac{1}{I_z} \quad [\Omega/\text{V; A}].$$

Potřebné součástky

Mikroampérmetr Metra MP 80/100 μA , 1 ks

Dvoukotoučový přepínač Tesla PN 533 (šesti-, čtyř- nebo třípolohový), 1 ks
Knofík ve tvaru šípky, 1 ks
Izolovaná zádička, 2 ks

Odpory a trimry:

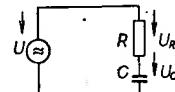
R_1 , drátový odporník tmelený nebo lakovaný $330\Omega/2\text{ W}$
 R_2 , drátový odporník tmelený nebo lakovaný $33\Omega/2\text{ W}$
 R_3 , drátový odporník tmelený nebo lakovaný $10\Omega/2\text{ W}$
 R_4 , vrstvový odporník $6,8\text{ k}\Omega/0,5\text{ W}$
 R_5 , vrstvový odporník $82\text{ k}\Omega/0,5\text{ W}$
 R_6 , vrstvový odporník $820\text{ k}\Omega/0,5\text{ W}$
 R_7 , vrstvový odporník $4,7\text{ M}\Omega/0,5\text{ W}$
 P_1 , odporný trimr s drátem, vývody 330Ω
 P_2 , odporný trimr s drátem, vývody $3,3\text{ k}\Omega$
 P_3 , odporný trimr s drátem, vývody $33\text{ k}\Omega$
 P_4 , odporný trimr s drátem, vývody $330\text{ k}\Omega$
 P_5 , odporný trimr s drátem, vývody $1,5\text{ M}\Omega$
 R_8 , $0,36\Omega$ (zhotovime navinutím 75 cm měděného smaltovaného drátu o $\varnothing 0,2\text{ mm}$, délka 75 cm , nebo navinutím stejného drátu o $\varnothing 0,1\text{ mm}$ délka 18 cm , na tělesko vrstvového rezistoru $0,5\text{ W}$, na odporu rezistoru nezáleží).

Literatura

Novák, K.: Slabikář radioamatéra. SNTL
1970

Čtyřpóly (články) RC

S těmito články se v nízkofrekvenční technice setkáváme nejčastěji. Podle předchozích kapitol víme, že kondenzátor klade při průchodu střídavého proudu odpor, nepřímo závislý na kmitočtu procházejícího proudu. Odpor se směrem k vysokým kmitočtům zmenší, jak se lze přesvědčit ze vzorce pro reaktance. Zvýší-li se kmitočet dvakrát, zmenší se reaktance na polovinu, atd. Poměr kmitočtů $1:2$ nazýváme v akustice oktávu. Poměr napětí $1:2$ je, jak známo, 6 dB . Reaktance se tedy zmenší v závislosti na kmitočtu o $6\text{ dB}/\text{okt}$. Mějme nyní jednoduchý obvod podle obr. 16. Kmitočet



Obr. 16. Obvod se členem RC

zdroje je proměnný, napětí U je konstantní. Bez ohledu na fázi můžeme tedy říci, že obvodem protéká proud např. I a tedy:

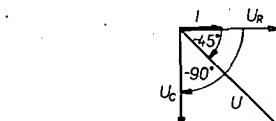
$$U_R = RI \text{ a } U_C = X_C I.$$

Uvažujeme tyto mezní případy: obvod se napájí proudem tak vysokého kmitočtu, že reaktance kondenzátoru $X_C \ll \ll R$ (X_C je o mnoho menší než R). Je-li $X_C \approx 0$, pak také $U_C \approx 0$ a $U_R \approx U$.

Napájíme-li naopak obvod napětím velmi nízkého kmitočtu, bude zřejmě $X_C \gg R$ a tedy opět:

$$U_C \approx U \text{ a } U_R \approx 0.$$

Pro nás bude zajímavý případ, kdy $R = X_C$ a tedy také $|U_R| = |U_C|$. Předchozí úvahy nerespektovaly fázové poměry. Jak známo, je napětí na kondenzátoru zpožděno o 90° . Přestože by se tedy zdálo, že je-li $U_R = U_C$, jsou obě napětí polovinou napětí U , není tomu tak právě z důvodu fázového posuvu. Jak je vidět z obr. 17, je napětí U úhlopříčkou čtverce o stranách $U_R = U_C$.



Obr. 17. Vektorový diagram obvodu z obr. 16 pro $X_C = R$

Je tedy napětí:

$$U_R = U_C = \frac{1}{\sqrt{2}} U = 0,707 U$$

a fázový posuv mezi napětím U a proudem I je 45° (úhlopříčka čtverce). Kmitočet, pro který platí $X_C = R$ nazýváme mezní, od tohoto kmitočtu považujeme vliv odporu R a pod ním vliv kondenzátoru C .

Ze vztahu:

$$R = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f_0 C}$$

lehce vypočítáme

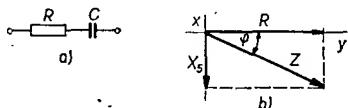
$$f_0 = \frac{1}{2\pi R C}$$

ZÁKLADY NF TECHNIKY

Ing. Petr Kellner

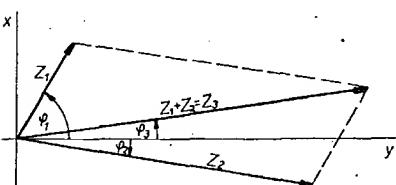
Obvody, složené z prvků R, L, C

Na začátku této kapitoly si zavedeme ještě několik nových pojmu. V předchozím výkladu jsme poznali vlastnosti základních prvků elektronických obvodů tj. odpor a indukční nebo kapacitní reaktance. Budeme-li mít např. sériovou kombinaci rezistoru a kondenzátoru (obr. 13a), můžeme jejich odpory a kapacitní reaktance zakreslit podle obr. 13b. Výsledná veličina – impedance



Obr. 13. Impedance obvodu RC

(značí se Z) sériového obvodu RC je dána součtem odporu R a kapacitní reaktance X_C . Protože však mají obě veličiny jinou fázi, tj. jiný směr, nelze je prostě aritmeticky sečít; veličiny je nutno sčítat s ohledem na jejich velikost i směr. Takový součet se nazývá vektorový (obr. 13b). Nová veličina – impedance – má tedy velikost (nazývanou také absolutní hodnota impedance Z) a směr, který je určen úhlem, který svírá absolutní hodnota impedance s reálnou osou (na níž jsou odpory R). Uhel se nazývá fázovým úhlem impedance, značíme jej obvykle φ . Dvě impedance lze rovněž vektorově sčítat (obr. 14). Při matematickém výpočtu impedance v obr. 13b budeme



Obr. 14. Součet dvou impedancí

zřejmě vycházet z Pythagorovy věty. Jak je vidět, tvoří Z přeponu pravoúhlého trojúhelníka, kde odvěsnami jsou X_C a R .

Potom podle Pythagorovy věty:

$$Z^2 = R^2 + X_C^2 = R^2 + \frac{1}{\omega^2 C^2}.$$

Tedy:

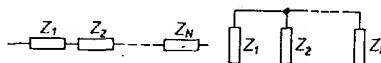
$$Z = \sqrt{R^2 + \frac{1}{\omega^2 C^2}}.$$

Impedance se ve schématech značí značkou odporu. Pro spojování impedancí platí totéž co pro spojování odporů. Tedy podle obr. 15a platí pro sériové spojení impedance:

$$Z_v = Z_1 + Z_2 + \dots + Z_n$$

a pro paralelní spojení:

$$\frac{1}{Z_v} = \frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2} + \dots + \frac{1}{Z_n}.$$



Obr. 15. Sjedování dvou impedancí

Symboly, vysázené tučně značí vektory, je tedy nutné sčítat je vektorově.

Zavedeme si nyní další, odvozené veličiny. Setkali jsme se s výrazy R , X , Z a jejich převrácenými hodnotami $\frac{1}{R}$, $\frac{1}{X}$, $\frac{1}{Z}$.

Pro tyto převrácené hodnoty zavedeme pojmy:

$$R - \text{odpor}, \quad \frac{1}{R} = G - \text{vodivost};$$

$$X - \text{reaktance}, \quad \frac{1}{X} = B - \text{susceptance};$$

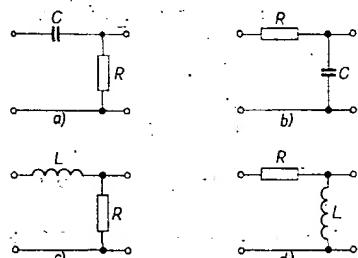
$$Z - \text{impedance}, \quad \frac{1}{Z} = Y - \text{admitance}.$$

Nyní tedy můžeme pro paralelní spojení impedancí psát:

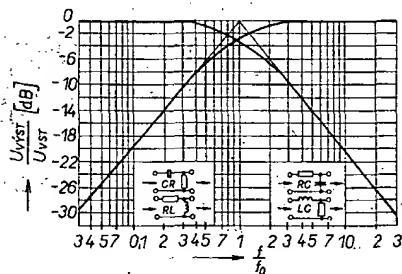
$$\frac{1}{Z_v} = Y_v = Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n.$$

V mnoha případech nám tyto pojmy značně zjednoduší výpočet.

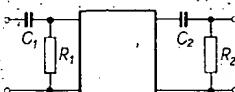
Tento podrobný rozbor sériového členu RC platí zcela obdobně i pro ostatní kombinace členu RC a RL . Tyto základní vazební čtyřpóly jsou na obr. 18 a jejich kmitočtové průběhy jsou na obr. 19. V tomto obrázku je použito poměrné měřítko kmitočtu $\frac{f}{f_0}$. V tom případě je mezní kmitočet roven 1 a křivky jsou univerzální pro jakýkoli kmitočet. To je velmi výhodné především proto, že je možné řešit složitější obvody RC a RL graficky. Uvedeme si jednoduchý příklad.



Obr. 18. Základní vazební čtyřpóly



Obr. 19. Kmitočtové průběhy základních vazebních čtyřpólů

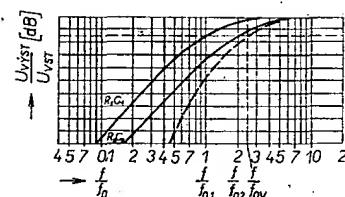


Obr. 20. Zapojení k příkladu 2

Příklad 2. Mějme obvod podle obr. 20. Mezní kmitočet článku R_1C_1 je f_0 a mezní kmitočet článku R_2C_2 je f_0 . Mezi oběma články je stupeň (např. zesilovač), který zabráníuje jejich vzájemnému ovlivňování. Poměr kmitočtů $f_0 : f_0 = 1 : 2$. Výsledná kmitočtová charakteristika vznikne grafickým součtem odchylek od charakteristiky článku $RC = 1$ (0 dB). Do obrázku s kmitočtovým průběhem R_1C_1 zakreslíme kmitočtový průběh R_2C_2 tak, že je-li $\frac{f}{f_0} =$

točitový průběh R_2C_2 tak, že je-li $\frac{f}{f_0} =$ $= 2$, je $\frac{f}{f_0} = 1$. Jednoduše to lze udělat např. pomocí průsvitného papíru s charakteristikou RC v závislosti na $\frac{f}{f_0}$, kde kmitočet $\frac{f}{f_0} = 1$ posuneme tak,

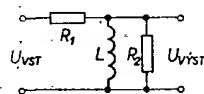
aby se kryl s $\frac{f}{f_0} = 2$ na podloženém stejném průběhu. Postup je znázorněn na obr. 21. Jak je zřejmé z obrázku, má výsledný průběh směrnici téměř 12 dB/okt (6 + 6 dB od každého článku), a výsledný mezní kmitočet pro pokles 3 dB bude zřejmě vyšší než mezní kmitočty obou členů RC . V našem případě



Obr. 21. Grafická konstrukce k příkladu 2

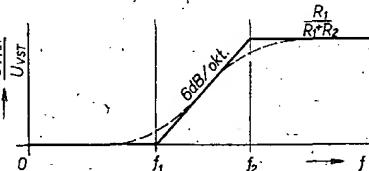
vychází $f_0 \approx 2,4f_0 \approx 1,2f_0$. Přesnost takového grafického postupu je zcela dostačující.

V předchozím případě jsme zdůrazňovali, že se oba členy RC nesmí ovlivňovat a ještě jsme mlčky předpokládali, že nejsou ovlivňovány ani jinými členy, jako např. zesilovačem, atd. V praxi tomu tak obvykle není a proto také kmitočtové průběhy členů RC nejsou obvykle takové, jako na obr. 19. Změny si ukážeme na obvodu podle obr. 22. Odpor R_2 může být např. vstupní odpor



Obr. 22. Obecný člen RL

zesilovače. Pro vysvětlení předpokládejme, že mezní kmitočet R_1L je menší než mezní kmitočet R_2L . Kmitočtový průběh je na obr. 23. Jedná se o idealizovaný průběh. Na mezních kmitočtech jsou odchylky 3 dB a výsledná křivka je pochopitelně plynulá (na obr. 23 čárkován). Idealizovaný průběh je však názornější.



Obr. 23. Závislost U_{vst}/U_{vst} člena z obr. 22 na kmitočtu

Jak je vidět z obr. 23, je až do kmitočtu f_1 poměr U_{vst}/U_{vst} rovný 0. Je to pochopitelné, neboť X_L je pro $f \ll f_1 \approx 0$. Na kmitočtu f_1 je $X_L = R_1$. Počítejme, že začne zvětšovat se směrnici 6 dB/okt a roste až do kmitočtu f_2 , kdy $X_L = R_2$. Od tohoto kmitočtu výše je impedance paralelního obvodu LR_2 rovna přibližně R_2 a celý článek se chová jako odporový, kmitočtově nezávislý dělič z odporu R_1 a R_2 .

Takto se dají pochopitelně konstruovat i složitější články RC a RL s poklesem kmitočtové charakteristiky 12, 18 i více dB na oktavu. Jednotlivé články se však také mohou ovlivňovat a proto uvedená grafická metoda není zcela obecná. Dá se použít především k řešení horního a dolního mezního kmitočtu zesilovačů. Při návrhu korektorů kmitočtové charakteristiky bude lépe přidržet se příkladů, uvedených v následující kapitole, nebo se seznámit s problémem podrobněji v příslušné literatuře.

Zatím jsme si všimali pouze kmitočtové charakteristiky obvodů a otázkou posuvu fáze jsme nechávali stranou. Fázová charakteristika a otázkou přenosu fáze vůbec jsou v nízkofrekvenční technice jakousi pěškou. Bude proto vhodné si o tomto problému něco říci.

V zásadě se lze na nízkofrekvenční zařízení, nejčastěji zesilovač, dívat téměř

vždy jako na článek přenosového řetězce, který má na vstupu nějaký zdroj akustického signálu (např. hudební nástroj) a na konci lidský sluchový orgán. Prakticky celý řetězec je podřízen konci lidskému sluchu: a na základě parametrů lidského sluchu jsou posuzovány a předepisovány parametry ostatních elektrických a akustických prvků. Máme-li tedy hodnotit nízkofrekvenční zařízení z hlediska přenosu fáze zesilovačního signálu, musíme tak činit s ohledem na vlastnosti lidského sluchu.

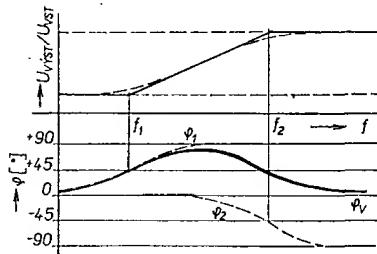
Přenášíme-li pouze jeden kanál, tzn. je-li na výstupu nízkofrekvenčního zařízení stejná akustická informace pro obě uši, je lidský sluch na jakoukoli změnu fáze málo citlivý. Tato vlastnost je velmi výhodná, neboť při hodnocení přenosu fáze nízkofrekvenčním zařízením odpadá jeden hodnotitelský faktor, zdálo by se, že ten nejdůležitější. Přesto ovšem, např. z hlediska stability zařízení, nelze otázku fázového přenosu zcela zanedbat.

Jinak je tomu v případě, dostavá-li každě ucho vlastní akustickou informaci. Je to zcela běžný případ dvoukanálové stereofonie nebo v poslední době také vícekanálové stereofonie (při níž se přenáší prostorová informace). V takovém případě je fázová věrnost přenosu prvkem, na který je nutno brát maximální zřetel. V nejjednodušším případě dvoukanálové stereofonie je sluch citlivý na rozdíly nejen amplitudy, ale i fáze mezi oběma kanály a obě složky vyhodnocuje jako prostorovou informaci. Jsou-li změny fáze v obou kanálech stejně kmitočtově závislé, a je-li tedy rozdíl mezi oběma kanály nulový, není opět změna fáze na závadu. V praxi to znamená, že oba kanály takového nízkofrekvenčního zařízení musí být konstrukčně stejné, aby byl splněn požadavek stejného fázového přenosu. U vícekanálových zařízení je otázka fáze ještě mnohem složitější a rozhodně nepatří k základům znalostí z nízkofrekvenční techniky. Proto se těmito problémy nebudeme dále zabývat.

Vrátme-li se nyní k našim členům RC a RL , lze obecně říci, že pokud tyto články ovlivňují kmitočtovou charakteristiku, způsobují současně vždy také posuv fáze. Tyto dva jevy jsou spolu vzájemně vázány a nelze jeden oddělit od druhého. V elektrotechnice a také v nízkofrekvenční technice existují případy, v nichž je třeba měnit kmitočtovou charakteristiku zesilovače nezávisle na fázi a naopak; k tomuto účelu se používají speciální obvody, jejichž popis se vymyká z rámce tohoto seriálu. Pro nás bude zcela postačující běžná znalost změny fáze v závislosti na změně amplitudy.

Protože výklad k jednotlivým článkům RC a RL by byl zdlouhavý, vysvětlíme si fázové poměry zcela obecně. Z předchozího výkladu a z obr. 17 je patrné, že při mezním kmitočtu je, bez ohledu na znaménko, fázový posuv 45° . Dále, je-li amplitudová kmitočtová charakteristika přímková a přenos nezávislý na kmitočtu, je fázový posuv vždy 0° . Stoupá-li s rostoucím kmitočtem amplitudová kmitočtová charakteristika se směrnici 6 dB na oktavu, je fázový posuv při kmitočtech dostatečně vzdálených od mezního kmitočtu vždy $+90^\circ$ a tedy na mezním kmitočtu $+45^\circ$. Klesá-li amplitudová charakteristika o 6 dB/okt., je fázový posuv na mezním kmitočtu -45° a v dostatečné vzdálenosti od něj -90° . Je-li skon amplitudové charakteristiky 12 dB/okt., jsou fázové posuvy na mezním kmitočtu (pro pokles 3 dB) opět

$\pm 45^\circ$, ale dále ne $\pm 90^\circ$, nýbrž $\pm 180^\circ$. Pro větší sklonky (18, 24 dB/okt.) se fázový posuv opět zvětšuje na 270° a 360° . Příklad konstrukce fázové kmitoč-



Obr. 24. Vzájemný vztah amplitudové a fázové kmitočtové charakteristiky

čkové charakteristiky je na obr. 24. Na vysvětlení uvádíme, že fázová charakte-

ristika výsledného obvodu vznikne souběhem odchylek dílčích fázových charakteristik φ_1 a φ_2 od osy 0° . Přitom obvod s mezním kmitočtem f_2 má charakter dolní propusti, tzn., že od f_2 má jeho charakteristika pokles 6 dB/okt. Výsledná kmitočtová charakteristika je ovšem nad f_2 kmitočtově nezávislá, takže fázový posuv je 0°.

Nyní si dleme členy s R , L , C na dvě samostatné kategorie. Popišeme si jednak členy, způsobující žádoucí změny kmitočtové charakteristiky (korektory), a jednak členy, způsobující méně žádoucí změny charakteristiky (např. omezení kmitočtového rozsahu zesilovače vazebními členy RC , atd.). Pro lepší pochopení se budeme druhou skupinou členů RC zabývat až v článku o zesilovačích a v další kapitole se budeme podrobněji zabývat skupinou první. (Pokračování)

tranzistorů je menší než 1, proto je nutno přiváděný signál ještě zesílit. K tomu účelu slouží tranzistor T_3 v zapojení se společným emitorem ve třídě A. Tranzistor je značně napěťově namáhaný, proto je použit opět typ KFY46. V jeho kolektoru obvodu je zapojen předpěťový obvod s tranzistorem jako napěťové závislým prvkem. Na rozdíl od běžně používaných zapojení s diodami či termistory vyžaduje tento obvod větší náklady, výhodou je však přesnéjší sledování optimálního průběhu napětí (umístíme-li T_4 do zvláštního pouzdra, aby sledoval změnu teploty koncových tranzistorů) i pohodlnější nastavení kladového proudu koncových tranzistorů odporovým trimrem R_{16} . Pracovní bod tranzistoru T_3 je nastaven odpory R_9 , R_{10} a R_{11} , které tvoří dostatečně tvrdý dělič, kompenzující rozptyl proudového zesilovacího činitele i vliv okolní teploty.

Pro zvětšení vstupního odporu a pro zmenšení nelineárního zkreslení je zavedena do báze tranzistoru T_3 záporná zpětná vazba z výstupu zesilovače. Její velikost je určena odpory R_9 a R_{15} (R_{15} je možno měnit). Při $R_{15} = 3,3 \text{ k}\Omega$ je zavedena silná zpětná vazba, která umožňuje dosáhnout malého nelineárního zkreslení a navíc zmenšuje i výstupní odpor koncového stupně (čímž zvětšuje tlumení připojených reproduktorů, což je velmi výhodné). Pro vybu-

Týkonoří nf zesilovač 20W

Jaromír Folk

Většina amatérských nf zesilovačů byla dříve řešena s germaniovými tranzistory. Po značném zlevnění křemíkových tranzistorů od ledna 1972 je možno konstruovat zesilovače moderní koncepcí nebo starší provedení modernizovat. Prvním stupněm modernizace by mělo být osazení vstupních a korekčních obvodů kvalitními křemíkovými tranzistory s malým šumem (typy KC509, KC149, KC508 a KC507). Tak tomu bylo i vém případě. Postupně jsem však chtěl modernizovat celý zesilovač, včetně koncového stupně. Pro běžné podmínky využívám koncový stupeň s výkonem 15 až 20 W. Bylo uveřejněno již několik návodů na celokřemíkové nf zesilovače, většinou však šlo o zesilovače s velkými výkony (50 až 100 W). V dalším popisu je návod na koncový stupeň s křemíkovými tranzistory s výkonem 20 W (sinus). Uvedený koncový stupeň lze použít i samostatně jako kvalitní modulátor.

Popis zapojení

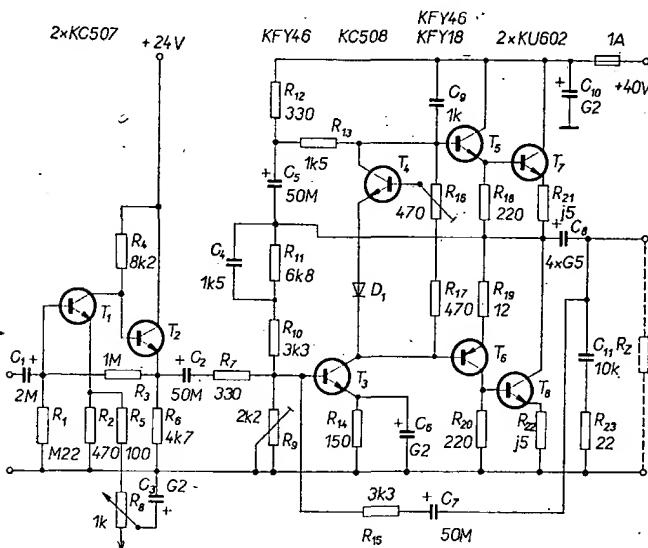
Kvalitní výkonový zesilovač pro nf signál musí mít dvě vlastnosti – rovnou kmitočtovou charakteristiku a malý činitel zkreslení. Při volbě zapojení výkonového zesilovače jsem přišel k možnosti, daným mezními údaji tranzistorů naši výroby. Z výráběných a perspektivních tranzistorů přichází v úvahu pro koncový stupeň zesilovače 20 W křemíkové tranzistory KU601, KU602, KU611, KU612 nebo lépe tranzistory KD602, které zatím nejsou bohužel běžně v prodeji. Pro kvazikomplementární zapojení, zatím jedno z nejvýhodnějších, pro výkon 20 W na záťaze 4 až

5 Ω a s ohledem na mezní proudy tranzistorů jsem volil napájecí napětí 40 V. Dovolené mezní napětí U_{CE} tranzistorů musí tedy být větší než 40 V. S ohledem na izolační bezpečnost jsem použil tranzistory KU602 ($U_{CE} = 120$ V). Zapojení koncového stupně je na obr. 1.

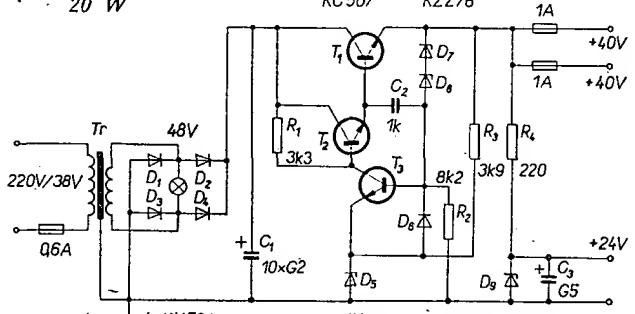
Mnohem choulostivější je výběr tranzistorů pro předchozí zesilovací stupně. Pro kvazikomplementární zapojení je nutno zajistit inverzi signálu. Na inverzní stupni jsem použil doplňkovou dvojici tranzistorů KFY46, KFY18 (lze použít i KFY34, KFY16) s mezním „sdrženým“ napětím 60 V. Napěťové zesílení doplňkové dvojice i koncových



zení koncového zesilovače je zapotřebí napětí 1 až 4 V (podle odporu R_{15} ve zpětné vazbě). K zajištění potřebného budicího napětí a pro lepší přizpůsobení koncového zesilovače předchozím obvodům, je možno před koncový stupeň zařadit napěťový zesilovač s tranzistory T_1 a T_2 . První tranzistor pracuje se zápornou zpětnou vazbou (neblokovaný odpor v emitoru, druhý tranzistor je zapojen jako emitorový sledovač). Úrovnový zesilovač dává výstupní napětí až 7 V při budicím napětí 500 mV, tedy dostatečné napětí k vybuzení koncového stupně. Do emitoru tranzistoru T_1 je pak možno zapojit obvod pro vyvážení kanálů při stereofonním provozu. Potřebné budicí napětí (pro plný výkon) pro takto zapojený zesilovač (koncový



Obr. 1. Schéma zapojení zesilovače 20 W



Obr. 2. Schéma zapojení napájecího dílu

. stupeň + úrovňový zesilovač) je asi 200 mV.

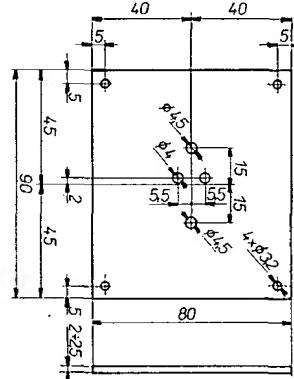
Napájení zesilovače

Při provozu tranzistorového zesilovače s koncovým stupněm ve třídě B závisí odebíraný proud na stupni buzení. Klidový proud celého zesilovače je asi 60 až 80 mA, maximální odběr při dvoukanálovém provedení je až 2 A. I když zhotovíme dostatečně dimenzovaný zdroj napájecího napětí, zmenší se při plném vybuzení napájecí napětí ze 40 V na 35 až 36 V. To znamená, že se zmenší výkon a zhorší dynamika. Z ekonomických důvodů by byl sice výhodnější běžný napájecí díl (nestabilizovaný), musel bychom však použít vylazovací kondenzátory s velkými kapacitami. Vyzkoušel jsem nejzřejmější kombinace a nakonec jsem zhotovil napájecí díl stabilizovaný (40 V při odběru až do 2,5 A). Schéma zapojení zdroje je na obr. 2. Pro napájení úrovňového zesilovače je napětí stabilizováno běžnou Zenerovou diodou.

Mechanická konstrukce

Koncový stupeň i stabilizovaný zdroj jsou na deskách s plošnými spoji. Rozložení součástí je na obr. 3 a 4. Plošné spoje jsou kresleny při pohledu ze strany spojů! Na destičce koncového stupně není zapojen oddělovací kondenzátor C_8 ($4 \times 500 \mu\text{F}/35 \text{ V}$). Odpor R_{23} a kondenzátor C_{11} jsou umístěny na reproduktorské zásuvce. Kondenzátor C_{10} je na spodní straně plošného spoje mezi body C (T_7) a 0. Tranzistory T_5 a T_6 nepotřebují žádné přídavné chlazení, jejich oteplení je v přípustných mezích. Koncové tranzistory T_7 a T_8 je nutno umístit na chladiči o ploše min. 100 cm^2 . Tranzistory upevníme buď izolovaně na sasi nebo na samostatné chladiče z hliníkového plechu tloušťky 2 mm. Nákres plošných spojů pro úrovnový zesilovač neuvádím, jedná se o běžné zapojení s obvodem zesilovače Transiwart 100 Si (Hudba a zvuk č. 5 a 6/68, kde je uveden i plošný spoj).

Napájecí díl je řešen jako patrový. Filtrační kondenzátor C_1 se skládá z deseti kondenzátorů $200 \mu\text{F}/70 \text{ V}$. Kondenzátory jsou pájeny oboustranně, tj. z každé strany desky s plošnými spoji 5 ks. Tranzistor T_1 je na chladiči o rozměrech podle obr. 5. Hliníkový chladič je přisroubován pomocí čtyř distančních vložek o délce 30 až 35 mm na desku



Obr. 5. Chladič výkonového tranzistoru stabilizátoru

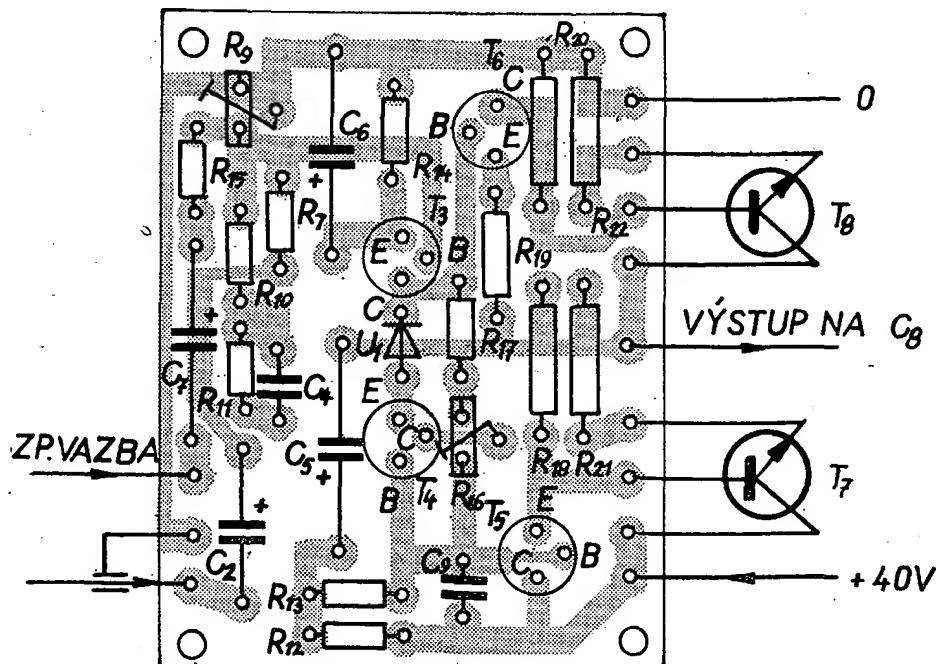
s plošnými spoji stabilizátoru. Tranzistor T_1 se propojí s plošnými spoji až po smontování. Konstrukční provedení koncového stupně i stabilizátoru je na obr. 6, 7 a 8.

Nastavení zesilovače

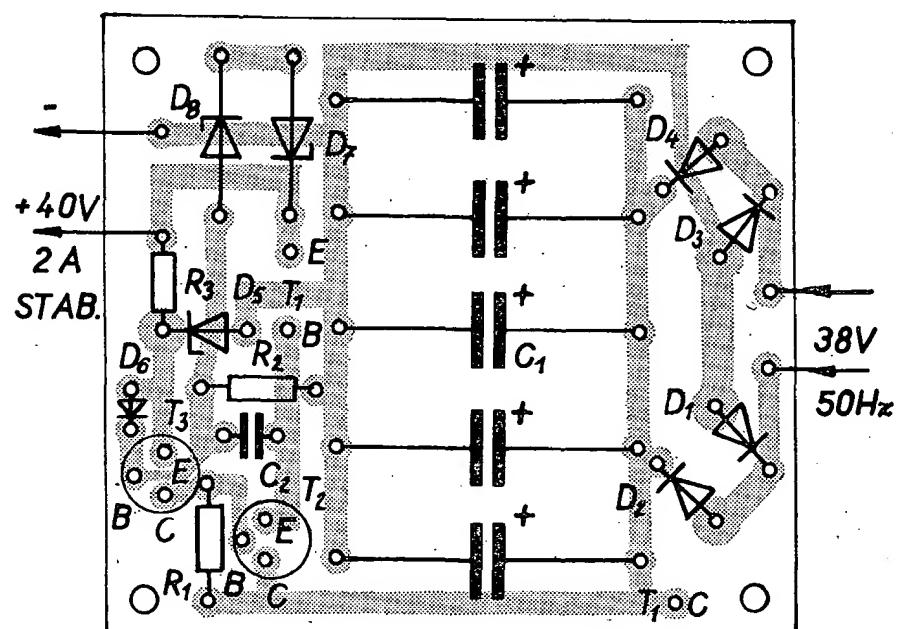
Při správném zapojení napěťového zesilovače není nutné jej zvlášť seřizovat. (Je-li třeba, lze oboustrannou limítaci nastavit změnou odporu R_3).

Hlavní péčí je nutno věnovat koncovému stupni. Pro seřizování koncového stupně je nejvhodnější pomocný regulovatelný zdroj ss napětí od 6 do 40 V.

Nejprve napojíme zesilovač napětím 8 až 10 V a zkontrolujeme, jsou-li všude odpovídající napětí. V opačném případě zkontrolujeme, zda jsme neudělali chybu v zapojení nebo nepoužili vadnou součást. Do přívodu k zesilovači mezi pomocný zdroj a svorku + zapojíme mi-liampérmetr pro kontrolu odběru. Na kladný pól oddělovacího kondenzátoru C_8 připojíme voltmetr (druhá svorka voltmetru je na záporném pólů zdroje). Trimrem R_{16} nastavíme minimální klidový proud. Pak trimrem R_9 nastavíme přesně polovinu napájecího napětí (měříme voltmetrem na kladném pólů C_8).



Obr. 3. Destička s plošnými spoji zesilovače Smaragd F42 (pohled ze strany spojů)



Obr. 4. Deska s plošnými spoji stabilizovaného zdroje Smaragd F43 (pohled ze strany spojů)

Napájecí napětí pak postupně zvětšujeme až na 40 V, přičemž se snažíme udržet změnou polohy běžeče trimru R_9 polovinu napájecího napětí na C_8 (při napájecím napětí 40 V tedy 20 V). Pak můžeme opatrně nastavit klidový proud koncových tranzistorů trimrem R_{16} na 20 až 25 mA. Tím je koncový stupeň seřízen. Před zkoušením se nezapomeňte přesvědčit, zda je správně zapojen tlumicí (tzv. Boucherotův člen) člen RC (odpor R_{23} a kondenzátor C_{11}). Bez tohoto člena zesilovač vůbec neseřizujeme, neboť stačí neopatrná manipulace (dotek rukou na citlivý vstup zesilovače apod.) a koncové tranzistory se rázem zničí. K potlačení možnosti vzniku oscilací a ke zlepšení fázové charakteristiky jsou v koncovém stupni zapojeny kondenzátory C_9 a C_4 . Zesilovač jsem měřil generátorem Tesla BM 344 a dvoupaprskovým osciloskopem Křížík. Zatěžovací odpor R_2 byl 4 Ω . Kmitočtová charakteristika byla lineární v rozsahu 20 Hz až 25 kHz, maximální výstupní napětí bylo 10 V/4 Ω při odběru proudu 1,1 A (5 V při 0,6 A).

Obrázek hotového zesilovače 2 x 20W je na titulní straně AR a na obr. 9.

Seznam součástí

Součástky k obr. 1.

Položidce:

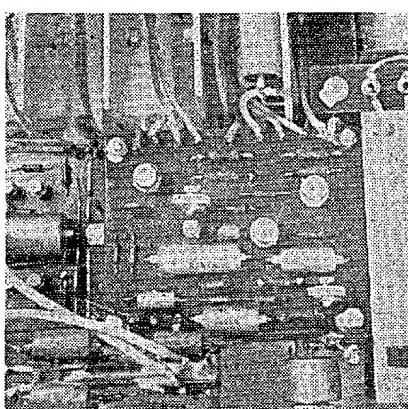
T_1, T_2	KC507
T_3	KFY46
T_4	KC508
T_5	KFY46 (KF508)
T_6	KFY16 (KF517)
T_7, T_8	KU602
D_1	KA502

Odpory:

R_1	TR 151, 0,22 M Ω
R_2	TR 151, 470 Ω
R_3	TR 151, 1 M Ω
R_4	TR 151, 8,2 k Ω
R_5	TR 151, 100 Ω
R_6	TR 151, 4,7 k Ω
R_7	TR 151, 330 Ω
R_8	TP 280, 1 k Ω
R_9	TP 011, 2,2 k Ω
R_{10}	TR 151, 3,3 k Ω
R_{11}	TR 151, 6,8 k Ω
R_{12}	TR 151, 330 Ω
R_{13}	TR 151, 1,5 k Ω
R_{14}	TR 151, 150 Ω
R_{15}	TR 151, 3,3 k Ω (možno zvětšit)
R_{16}	TP 011, 470 Ω
R_{17}	TR 151, 470 Ω
R_{18} , 20	TR 152, 220 Ω
R_{19}	WK 650 53, 12 Ω
R_{20} , 22	05 Ω (vinuto odp. drátem na tělisku TR 152)
R_{21}	TR 635, 22 Ω
R_{22}	TR 635, 22 Ω

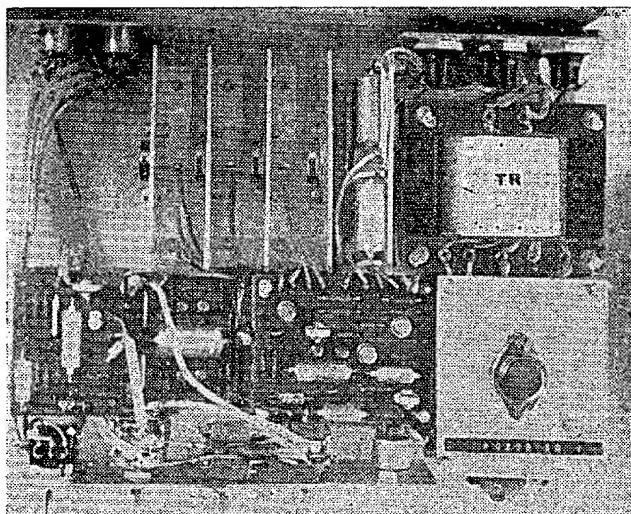
Kondenzátory:

C_1	TC 923, 2 μ F/12 V
C_2, C_5	TE 986, 50 μ F/35 V
C_3, C_6	TE 981, 200 μ F/6 V
C_4	TK 644, 1,5 nF, keram.
C_7	TE 984, 50 μ F/15 V
C_8	TE 986, 500 μ F/35 V (4 x)
C_9	TK 662, 1 nF, keram.
C_{10}	TE 988, 200 μ F/70 V
C_{11}	TK 751, 10 nF, keram.

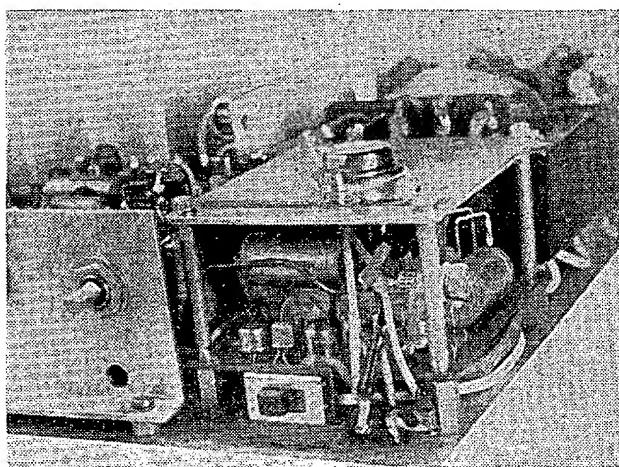


Obr. 6. Osazená destička zesilovače

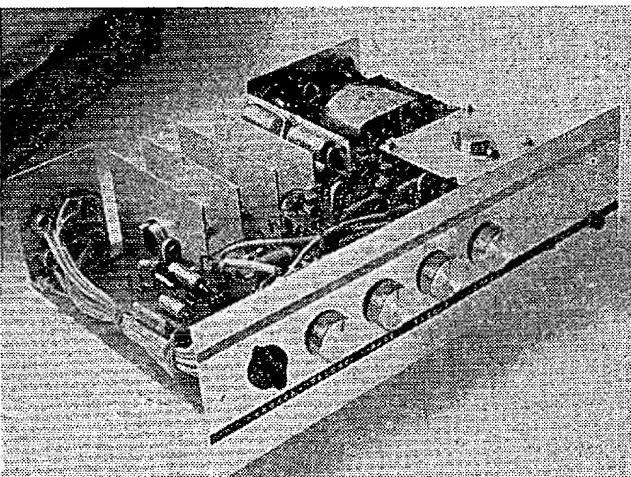
Obr. 7. Rozložení součástí v zesilovači (zleva předzesilovač Transi Watt 100 Si, úrovníový zesilovač, výkonový zesilovač, stabilizátor)



Obr. 8. Konstrukční uspořádání stabilizovaného zdroje



Obr. 9. Zesilovač vyjmutý ze skříně



Součástky k obr. 2

Položidce:

T_1	KU605
T_2	KFY46
T_3	KC507
D_1 až D_4	KY721
D_5	8NZ70
D_6	KA502
D_7	KZZ75
D_8	KZZ76
D_9	KZ713

Odpory:

R_1	TR 152, 3,3 k Ω
R_2	TR 151, 8,2 k Ω
R_3	TR 151, 3,9 k Ω
R_4	TR 636, 220 Ω

Kondenzátory:

C_1	TE 988, 200 μ F/70 V (10 x)
C_2	TK 662, 1 nF, keram.
C_3	TE 986, 500 μ F/35 V

Transformátor Tr EI 32 x 32 mm primární vinutí 1 020 z drátu o \varnothing 0,4 mm Cu2T, sekundární vinutí 180 z drátu o \varnothing 1 mm Cu2T

Gunnovy mikrovlnné diody Mullard CXY19 a CXY20 jsou určeny pro provoz v kmitočtovém pásmu 8 až 12 GHz. Při napájecím napětí 8 až 15 V a proudu 200 až 375 mA odevzdají na kmitočtu 9,5 GHz výstupní výkon větší než 50 miliwattů. Typ CXY19 je zapouzdřen v tabletkovém pouzdro, CXY20 v pouzdro se závitem. Třetí Gunnův prvek 823CXY/A je určen pro provoz v pásmu 26 až 32 GHz. Výstupní výkon není menší než 4 mW a lze jej dosáhnout s provozním napětím 3,5 V a při proudu 250 mA.

Podle podkladů Mullard

Sž

Určení elevačního úhlu směrových antén

Milada Vitvarová, studující gymnasia v Rokycanech

Článek pojednává o aktuálnitě nedaleké budoucnosti pro velký počet posluchačů televizních programů na celém světě. V článku je odvozena vzdálenost synchronních družic od Země jako podmínka, nutná k určení elevačního úhlu antény, a je poukázáno na geometrické řešení, s jehož pomocí lze dosáhnout dostatečné přesnosti pro určení úhlu k zaměření družice.

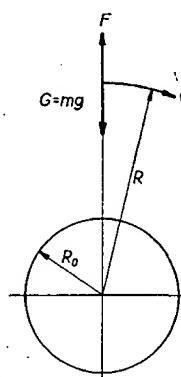
Stále vzrůstající množství informací, které se dopravují též vzrůstajícímu počtu účastníků pomocí velkého počtu pozemních vysílačů lze zřejmě řešit nejhospodárněji pomocí synchronních družic. Jen pro druhý televizní program v ČSSR bude třeba postavit několik desítek vysílačů, které ještě zdáleka neuspokojí účastníky bydlící v nevhodných geografických podmírkách, např. v údolích. Synchronní družice odstraní celou řadu pozemních problémů a lze jimi vyřešit nové možnosti výuky pomocí dokonale vedeného studijního programu, který by odstranil nedostatek profesorů i školních prostorů a ze škol by mohly být pouze konzultační střediska a laboratoře. V současné době je v činnosti celá řada synchronních družic, tj. takových, které mají stejnou oběžnou dobu jako Země, které se pohybují nad rovníkem a z nichž jediná by stačila téměř nasytit veškeré požadavky na současnou telekomunikační síť ČSSR.

Budeme-li takový program ze synchronní družice snímat, pak musíme znát místo jejího zavěšení nad rovníkem a zeměpisnou šířku a délku našeho bydliště. K určení elevačního úhlu směrové antény, která má být naměřována na synchronní družici, učiníme následující předpoklady:

- a) družice je zavěšena nad rovníkem na poledníku shodném se stanovištěm příjemací směrové antény,
- b) příjemací místa jsou mezi 48° až 51° severní šířky.

Vzdálenost synchronní družice od Země je konstantní a odvodíme ji z faktu, že pro jakoukoli družici na kruhové dráze (obr. 1) se odstředivá síla F rovná váze družice G .

Označíme:
 F – odstředivá síla družice



Obr. 1. Označení složek obíhající družice kolem Země

pro $R = 2R_0$ je $v = 0,93$ km/s
 pro $R = 9R_0$ je $v = 4,16$ km/s.

Tak se nám družice na nízkých oběžných drahách nutně jeví jako bod představující rotační pohyb Země a na drahách velmi vzdálených od Země, např. pro $9R_0$, se pohyb družice jeví pomalejším než zemská rotace.

Existuje tedy vzdálenost, kdy pohyb družice je shodný s rotací Země a tedy její pohyb je pozorovatelem synchronní. Dosadme do (1) za $v = R\omega$ (kde ω je úhlová rychlosť Země)

$$w = \frac{2\pi}{T}; \quad T = 24 \text{ hod.} = 86400 \text{ s},$$

pak

$$R \frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{g_0 R_0^2}{R}}$$

a po úpravě

$$R = \sqrt[3]{\frac{g_0 R_0^2 T^2}{4\pi^2}}$$

což je hledaná vzdálenost synchronních družic nad rovníkem od středu Země, kde $R = 6,63 R_0$. Vyčíslením dostaneme $R \approx 42000$ km a tedy vzdálenost od povrchu Země nad rovníkem je 35 625 kilometrů. Tím jsme získali všechny prvky pro převedení fyzikální úvahy na geometrickou v triviálním případě s jednoduchým řešením pravoúhlých trojúhelníků (viz nárys obr. 2).

Jak patrné z geometrického řešení, můžeme zjistit elevační úhel a přibližně, nebo úhel vypočítáme z pravoúhlých trojúhelníků ABC a BCD. Z pravoúhlého trojúhelníka ABC vypočítáme:

$$\overline{AB} = 6375 \cdot \cos \varphi;$$

$$\overline{BC} = 6375 \cdot \sin \varphi;$$

$$\overline{BE} = 6375 (1 - \cos \varphi)$$

Obr. 2. Geometrické řešení elevačního úhlu a směrové antény zaměřené na synchronní družici, zakotvenou nad rovníkem a mající k a) poledníku shodný s umístěním antény pro 50° sev. šířky, b) obecný případ pro bod T (φ, λ).

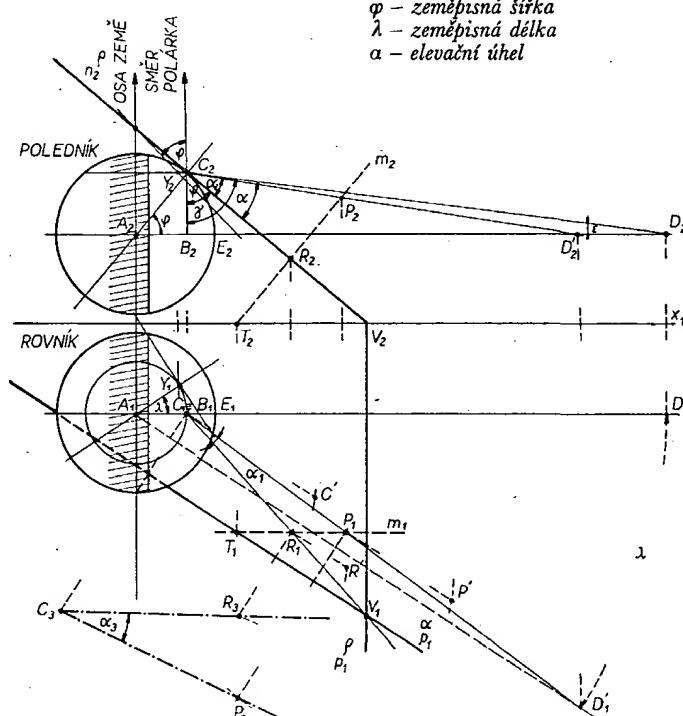
$$\overline{AE} = 6375 \text{ km}$$

$$\overline{DE} = 35625 \text{ km}$$

φ – zeměpisná šířka

λ – zeměpisná délka

α – elevační úhel



a tím máme určen pravoúhlý trojúhelník BCD, kde vypočítáme úhel ϵ jako

$$\operatorname{tg} \epsilon = \frac{6375 \cdot \sin \varphi}{35625 + 6375 (1 - \cos \varphi)}$$

pak $\gamma = 90^\circ - \epsilon$ a hledaný elevační úhel je $\alpha = \gamma - \varphi$.

Pro citovaný případ je úhel pro 48° sev. šírky $\alpha = 35^\circ$ a pro 51° sev. šírky je $\alpha = 31^\circ$. Střed úhlu pro zeměpisné šírky ČSSR leží přibližně kolem 33° .

Obecné řešení lze jednoduše provést geometrickou konstrukcí, která je též provedena na obr. 2 pro bod Y na povrchu Země o zeměpisné šířce φ a délce λ . Pro zjednodušení konstrukce tečné roviny ϱ , představující horizont v bodě umístění antény, byl bod Y otočen o úhel λ do bodu C na poledníkovou kružnicí a tím i poloha synchronní družice D přesla o úhel λ do bodu D'. Sestrojí se tedy stopy tečné roviny ϱ , která má dotykový bod C na povrchu Země. Obdržíme nárysny obraz elevačního úhlu α_2 . Půdorysny obraz úhlu se stojíme spuštěnou kolmice m na rovinu ϱ z libovolně zvoleného bodu P na přímce určené body CD', která je spojnicí antény a družice, tedy jedním ramenem hledaného elevačního úhlu. Průsečkem přímky m s rovinou ϱ v bodě R prochází druhé rameno úhlu jako spojnice bodů CR (C = Y) a tvoří tak půdorysny obraz úhlu α_1 . Ke zjištění skutečné velikosti úhlu se stojíme stopu roviny ρ_1 , ve které leží úhel α_1 , kolem které sklopením získáme skutečnou velikost elevačního

úhlu α_2 . Přesnost metody je úměrná konstrukční pečlivosti.

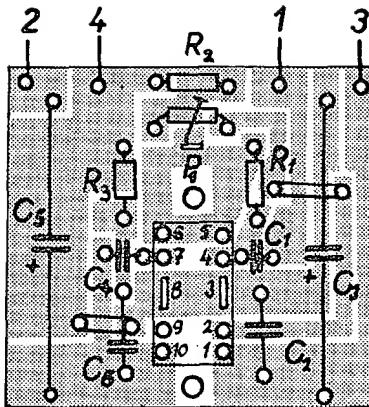
Protože řešením a znalostí clevačního úhlu antény, mající za cíl synchronní družici, jsme získali jednu úhlovou veličinu, potřebujeme ještě zjistit úhel odměru v rovině horizontu od poledníku, na kterém je umístěna anténa. Úhel odměru můžeme zjistit buď řešením podobným úloze řešící elevační úhel, nebo jednoduše tak, že nastavíme anténu na vypočtený elevační úhel a měníme její úhel v horizontální rovině, až na příjmači získáme maximální signál z družice; nutně existuje jediné místo maximálního signálu zaměřované družice. Protože bude známé místo zakotvení synchronní družice, prováděná oblast v horizontální rovině se dále omezí.

Úlohu lze řešit pro libovolný bod na povrchu Země, mimo místa ležící ve stínu elektromagnetického záření synchronní družice, která jsou vymezena tečnami z bodu D ke kulovému zemskému povrchu. Tento stín bude však v praxi podstatně větší, protože i synchronní družice má směrové antény, které neobsahují celou Zemi svým vyzařovaným výkonem.

Všem, kteří namíří své „Long Backfire“ antény [1] pod úhlem 33° , mnoho úspěchů.

Literatura

[1] Ehrenspeck: Short-Backfire-Antennen als UHF-Fernschantennen. Funk-Technik 1971, Nr. 16.



DRÁTOVÁ SPOJKA

Obr. 2. Deska s plošnými spoji nf zesilovače (Smaragd F44)

chladič podle obr. 3, může použít vhodně tvarovaný měděný plech o stejné ploše. Ke zlepšení odvodu tepla je možno duralový chladič opatřit černou eloxovanou povrchovou vrstvou.

Všechna měření byla uskutečněna na několika vzorcích. Při napájecím napětí 18 V a zátěži 5Ω bylo zjištěno vstupní šumové napětí asi $13 \mu\text{V}$. Za stejných podmínek a při kmitočtu 1 kHz je vstupní odpor zesilovače $1,5 \text{ M}\Omega$ a výstupní odpor $0,2 \Omega$.

Při odpovědové zátěži 5Ω na kmitočtu 1 kHz jsou v grafu na obr. 4 vyneseny křivky závislosti maximálně dosažitelného výstupního výkonu (určeno z rozkmitu výstupního napětí těsně před limitací) a průměrného napájecího proudu na napájecím napětí v rozsahu od 9 do 18 V. Za těchto podmínek se výstupní výkon pohyboval od asi 0,5 W do 2,5 W. Výrobcem udávaný výstupní

nf zesilovač s MA0403

Vzhledem k četným žádostem našich čtenářů o uveřejnění podkladů pro aplikaci využití integrovaného výkonového zesilovače jsme se touto otázkou v redakci zabývali a ověřili, že jsme možnosti tohoto zesilovače v zapojení s velkým vstupním odporem a menším napěťovým zosilěním.

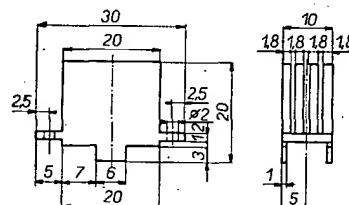
Pro zapojení podle obr. 1 byla navržena deska s plošnými spoji (obr. 2). Zapojení vychází z podkladů publikovaných v „Technických zprávách“ n. p. Tesla Rožnov. Změny proti doporučenému zapojení jsou pouze v kmitočtové kompenzaci. Vlivem pravděpodobně většího rozptylu v přenosovém odporu mezi vývody 7 a 10 se ukázalo vhodným zvětšit kapacitu kompenzačního kondenzátoru C_4 na 100 pF .

K vyhlazení napájecího napětí a ke kapacitní vazbě z výstupu na zátěž jsme použili miniaturní elektrolytické kondenzátory $500 \text{ }\mu\text{F}$, které jsou uloženy přímo na desce s plošnými spoji. Plošné spoje jsou navrženy se zřetelem na to, aby bylo možno přichytit robustní součástky pouze pájením (včetně vlastního



integrovaného obvodu s chladičem).

Aby mohl být integrovaný obvod plně výkonově využit i při použití reproduktoru o impedanci 4Ω , byl navržen frezovaný duralový chladič integrovaného obvodu podle obr. 3. Tento chladič se nasune na pouzdro integrovaného obvodu a k desce s plošným spojem je uchycen dvěma šrouby. Výhodné je plochu styku mezi chladičem a pouzdem integrovaného obvodu potřít těnkou vrstvou silikonové vazelinu. Tímto opatřením se značně zlepšuje odvod tepla z integrovaného obvodu. Zájemce, který by neměl možnost zhotovit si

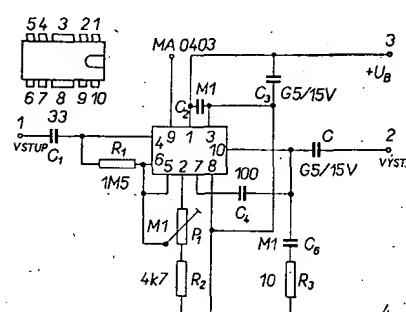


Obr. 3. Chladič integrovaného obvodu MA0403

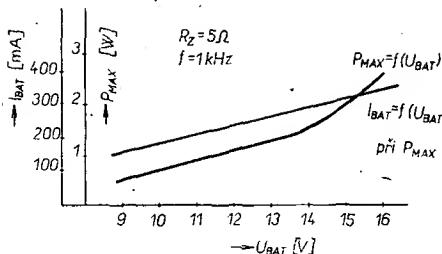
výkon je možno dosáhnout pouze při zátěži 4Ω a napájecím napětím 18 V. Chceme-li použít zesilovač do autorádia, je možno (při napájení 12 V) dosáhnout výstupního výkonu asi 1 W. Tyto závislosti byly až na malé odchyly (asi $\pm 5\%$) u všech vzorků zesilovačů stejné.

Na obr. 5 jsou závislosti maximálně dosažitelného výstupního výkonu na zatěžovacím odporu (4 až 8Ω) pro napájecí napětí 12, 15 a 18 V. Podmínky měření jsou jinak stejné jako v předchozím případě.

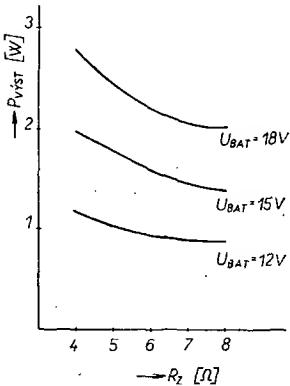
Uvedená měření jsou ještě doplněna grafem závislosti výkonové kmitočtové charakteristiky na napájecím napětí (obr. 6). Tato závislost byla zjištěna při stálém vstupním napětí 100 mV a při zatěžovacím odporu 5Ω . Charakteristiky byly měřeny při napájecím napětí 12, 15 a 18 V. Je vidět, že vliv na



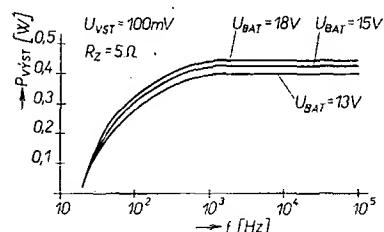
Obr. 1. Schéma zapojení nf zesilovače s MA0403



Obr. 4. Závislost výstupního výkonu a odběru proudu na napájecím napětí



Obr. 5. Závislost výstupního výkonu na odporu zátěže a napájecím napětí



Obr. 6. Kmitočtová charakteristika v závislosti na napájecím napětí

napájecího napětí na kmitočtovou charakteristiku není podstatný.

Napěťové zesílení v rovné části charakteristik je asi 15.

Oživení zesílovače je velmi jednoduché a vystačí se v nouzí pouze se dvěma Avometry. Jeden Avomet zapojíme (proudový rozsah 600 mA) do přívodu kladného půlu napájecího napětí. Druhý Avomet zapojíme (napěťový rozsah 15 V) mezi vývod 10 a zem. Potenciometrem P_1 nastavíme kladový odběr proudu asi 20 mA a kladové napětí na vývodu 10 asi na 9 V (na polovinu napájecího napětí). Tímto postupem je možno nouzově zesílovač nastavit. Po-

kud je k dispozici tónový generátor a osciloskop, je možno funkci zesílovače ověřit střídavým napětím.

Podle potřeby je možno před zesílovač připojit potenciometr, jímž se nastavuje úroveň vstupního signálu. Volba potenciometru závisí na tom, jakému zdroji signálu bude zesílovač připojen. Připojíme-li např. zesílovač ke sluchátkovému výstupu tranzistorového přijímače, je vhodné použít potenciometr s malým odporem (např. 5 kΩ). Připojíme-li zesílovač ke keramické přenosce, pak je třeba zachovat podmínu chodu přenosky napravidlo a volit potenciometr např. 1 MΩ.

Popsaná aplikace výkonového zesílovače nevyčerpává všechny aplikační možnosti integrovaného obvodu MA0403. Přesto se nám jeví jako nejvhodnější. Zdvojnásobení výstupního výkonu bylo možno dosáhnout použitím dvou zesílovačů v můstkovém zapojení. Pro jeden z kanálů by však pomocí napěťového invertoru s napěťovým přenosem 1 bylo třeba otočit fázi signálu o 180°. Tento invertor je možno řešit např. s tranzistorem KC508. Otočení fáze pouhou úpravou zapojení výkonového zesílovače se neosvědčilo.

Věříme, že tímto článkem přispějeme k rozšíření použitelnosti vcelku zdařilého a cenově dostupného výkonového zesílovače MA0403 mezi našimi čtenáři.

Redakce AR

Seznam součástek

Integrovaný zesílovač MA0403

Odpory:

R_1 1,5 MΩ, TR 151
 R_2 4,7 kΩ, TR 151
 R_3 10 Ω, TR 112a

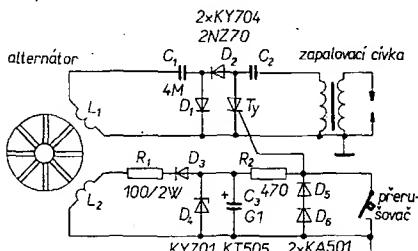
Kondenzátory:

C_1 33 nF, SK 73786
 C_2 , C_3 0,1 μF, TK 750
 C_4 , C_5 500 μF/15 V, TE 984
 C_6 100 pF, TK 620

Ostatní součástky:

P_1 100 kΩ, TP 041
 chladič podle obr. 3.
 deska s plošnými spoji Smaragd F 44

Zdroj zapalovacích impulsů připojíme na cívku L_2 , která na motocyklu napájí hlavní světlomet. Proud prochází omezovacím odporem R_1 (100 Ω/2 W) na usměrňovací diodu D_3 . Zenerova dioda D_4 stabilizuje získané stejnosměrné napětí na 6 až 7 V a kondenzátor C_3 toto napětí vyhlažuje. Tento zdroj stejnosměrného stabilizovaného napětí napájí přes omezovací odpory R_2 dvě křemikové diody D_5 , D_6 , zapojené v sérii v propustném směru. Průchodem proudu na nich vzniká úbytek napětí přibližně 1,2 V – toto napětí otevírá tyristor v zapalovacím obvodu. Napětí na řídící elektrodě tyristoru se objeví pouze při rozpojeném přerušovači. Při sepnutí přerušovače jsou diody D_5 a D_6 zkratovány a přes přerušovač teče proud omezený odporem R_2 (15 mA). Původní kondenzátor u přerušovače odpojíme, aby nedeformoval zapalovací impuls.



Obr. 1. Tyristorové zapalování pro JAWA 90 (Kondenzátor C_3 má kapacitu 1 μF; diody D_1 , D_2 , D_3 , D_4 jsou plovoucí opačné)

Uvedení do chodu

Pro ověření funkce „na stole“ připojíme místo cívky L_1 zdroj střídavého napětí s výstupním napětím přibližně 110 V. V nouzí je možno připojit zapalovací obvod přímo na síťové napětí 220 V; hrozí však nebezpečí poškození diod. V mém případě i při této zkoušce pracoval obvod správně. Zdroj řídících impulsů nahradíme baterií o napětí 1,5 voltů, připojenou záporným pólem na zem. Přeskočí-li po připojení tohoto napětí na jiskřiště jiskra, můžeme zapojit zdroj zapalovacích impulsů. Cívku L_2 nahradíme baterií o napětí 9 V, záporný pól připojíme na zem. Přerušovač nahradíme rozpinacím tlačítkem, nebo (méně elegantně) kouskem drátu.

Provedení

Nejvhodnější je umístit součástky na desku s plošnými spoji, vývody udělat z tlustého drátu a připájet na ně konektory, obvyklé v instalaci vozidla. Celek lze zařídit do dentakrylu, který zajistí i mechanické upevnění konektorů. U motocyklu JAWA 90 celý blok umístíme do výklenku pro baterii, který je ve skřínce na levé straně motocyklu.

U motocyklu JAWA 90 ocením vynikající vlastnosti tyristorového zapalování zejména při startování. Motocykl, který se po několika neúspěšných našlápnutích musel roztláčit, protože všeckrá další snaha byla marná, po instalaci tyristorového zapalování „chytal“ naprostě bezpečně a většinou na první našlápnutí. Výsledek byl tak překvapující, že jsem namontoval zpět staré zapalování, abych se přesvědčil, že jde o vliv zapalování – a šlo.

Rozpis součástek

Odpory: R_1 100 Ω, TR 154, R_2 470 Ω, TR 151. Polovodiče: D_1 , D_2 KY704, D_3 , D_4 KY701, D_5 , D_6 2NZ70, Ty KA501, KT505.

Kondenzátory: C_1 4 nF/250 V, TC 475 MP, C_2 1 nF/250 V, TC 475 MP, C_3 100 μF/12 V, TC 963.

Tyristorové zapalování pro JAWA 90

Ing. Jaroslav Novotný

Uvedené zapalování lze použít i u jiných vozidel s alternátorem, podaří-li se upravit alternátor tak, aby dával střídavé napětí větší než 100 V. Zapalování je odvozeno ze zapojení společnosti SILEC [1]. Odlišný je zdroj zapalovacích impulsů.

Popis zapojení a funkce

Zapojení lze rozdělit na dva obvody. Zapalovací obvod je napojen napětím z cívky L_1 , zdroj zapalovacích impulsů je napojen z cívky L_2 (obr. 1). Alternátor motocyklu JAWA 90 má čtyři statorové cívky. Cívka L_1 v původním zapojení napájí zapalovací okruh. Vinutí této cívky nahradíme novým vinutím z drátu

$\varnothing 0,2$ mm CuL (plná cívka). V závislosti na rychlosti otáčení motoru naměříme na této cívce napravidlo 100 až 300 V. Vlastní zapalovací obvod je tvořen kondenzátorem C_2 , tyristorem Ty a diodami D_1 , D_2 . Jeho funkce byla již na stránkách AR popsána a nebudu ji proto uvádět. Kondenzátor C_1 tvoří kapacitní omezovací odpor. Zapalovací cívku použijeme původní.

Typ	Druh	Použití	U _{CE} [V]	I _C [mA]	h _{FE} *	f _T [MHz]	T _a [°C]	P _{tot} max [mW]	U _{CE} max [V]	U _{CE} max [V]	I _C max [mA]	T _J max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Patices	Náhrada TESLA	Rozdíly						
																	P _C	U _C	f _T	h _{FE}	Spín. Vl.	F	
PG1084	SPn	VF, NFv	5	500	100—300	90 > 30	100c	5 W	170	160	2 A	200	TO-5	Pir	2	—	—	—	—	—	—	—	
PG1101	SPn	VF, NFv	5	500	50—150	90 > 50	100c	16 W	80	60	2 A	200	TO-66	Pir	31	KU602	<	<	>	<	<	<	—
PG1102	SPn	VF, NFv	5	500	50—150	90 > 50	100c	16 W	100	80	2 A	200	TO-66	Pir	31	KU602	<	<	>	<	<	<	—
PG1103	SPn	VF, NFv	5	500	50—150	90 > 50	100c	16 W	120	100	2 A	200	TO-66	Pir	31	KU602	<	<	=	<	<	<	—
PG1104	SPn	VF, NFv	5	500	50—150	90 > 50	100c	16 W	150	140	2 A	200	TO-66	Pir	31	—	—	—	—	—	—	—	
PG1105	SPn	VF, NFv	5	500	50—150	90 > 50	100c	16 W	170	160	2 A	200	TO-66	Pir	31	—	—	—	—	—	—	—	
PG1106	SPn	VF, NFv	5	500	30—90	90 > 50	100c	16 W	80	60	2 A	200	TO-66	Pir	31	KU602	<	>	<	<	<	<	—
PG1107	SPn	VF, NFv	5	500	30—90	90 > 50	100c	16 W	100	80	2 A	200	TO-66	Pir	31	KU602	<	>	<	<	<	<	—
PG1108	SPn	VF, NFv	5	500	30—90	90 > 50	100c	16 W	120	100	2 A	200	TO-66	Pir	31	KU602	<	<	=	<	<	<	—
PG1109	SPn	VF, NFv	5	500	30—90	90 > 50	100c	16 W	140	120	2 A	200	TO-66	Pir	31	—	—	—	—	—	—	—	
PG1110	SPn	VF, NFv	5	500	30—90	90 > 50	100c	16 W	150	140	2 A	200	TO-66	Pir	31	—	—	—	—	—	—	—	
PG1111	SPn	VF, NFv	5	500	30—90	90 > 50	100c	16 W	170	160	2 A	200	TO-66	Pir	31	—	—	—	—	—	—	—	
PG1112	SPn	VF, NFv	5	500	100—300	90 > 50	100c	16 W	80	60	2 A	200	TO-66	Pir	31	—	—	—	—	—	—	—	
PG1113	SPn	VF, NFv	5	500	100—300	90 > 50	100c	16 W	100	80	2 A	200	TO-66	Pir	31	—	—	—	—	—	—	—	
PG1114	SPn	VF, NFv	5	500	100—300	90 > 50	100c	16 W	120	100	2 A	200	TO-66	Pir	31	—	—	—	—	—	—	—	
PG1115	SPn	VF, NFv	5	500	100—300	90 > 50	100c	16 W	140	120	2 A	200	TO-66	Pir	31	—	—	—	—	—	—	—	
PG1116	SPn	VF, NFv	5	500	100—300	90 > 50	100c	16 W	150	140	2 A	200	TO-66	Pir	31	—	—	—	—	—	—	—	
PG1117	SPn	VF, NFv	5	500	100—300	90 > 50	100c	16 W	170	160	2 A	200	TO-66	Pir	31	—	—	—	—	—	—	—	
PG1118	SPn	VF, NFv	5	500	30—90	90 > 30	100c	16 W	80	60	2 A	200	TO-66	Pir	31	KU602	<	<	<	<	<	<	—
PG1119	SPn	VF, NFv	5	500	30—90	90 > 30	100c	16 W	100	80	2 A	200	TO-66	Pir	31	KU602	<	<	>	<	<	<	—
PG1120	SPn	VF, NFv	5	500	30—90	90 > 30	100c	16 W	120	100	2 A	200	TO-66	Pir	31	KU602	<	<	=	<	<	<	—
PG1121	SPn	VF, NFv	5	500	30—90	90 > 30	100c	16 W	140	120	2 A	200	TO-66	Pir	31	—	—	—	—	—	—	—	
PG1122	SPn	VF, NFv	5	500	30—90	90 > 30	100c	16 W	150	140	2 A	200	TO-66	Pir	31	—	—	—	—	—	—	—	
PG1123	SPn	VF, NFv	5	500	30—90	90 > 30	100c	16 W	170	160	2 A	200	TO-66	Pir	31	—	—	—	—	—	—	—	
PG1124	SPn	VF, NFv	5	500	50—150	90 > 30	100c	16 W	80	60	2 A	200	TO-66	Pir	31	KU602	<	<	<	<	<	<	—
PG1125	SPn	VF, NFv	5	500	50—150	90 > 30	100c	16 W	100	80	2 A	200	TO-66	Pir	31	KU602	<	<	>	<	<	<	—
PG1126	SPn	VF, NFv	5	500	50—150	90 > 30	100c	16 W	120	100	2 A	200	TO-66	Pir	31	KU602	<	<	=	<	<	<	—
PG1127	SPn	VF, NFv	5	500	50—150	90 > 30	100c	16 W	140	120	2 A	200	TO-66	Pir	31	—	—	—	—	—	—	—	
PG1128	SPn	VF, NFv	5	500	50—150	90 > 30	100c	16 W	150	140	2 A	200	TO-66	Pir	31	—	—	—	—	—	—	—	
PG1129	SPn	VF, NFv	5	500	50—150	90 > 30	100c	16 W	170	160	2 A	200	TO-66	Pir	31	—	—	—	—	—	—	—	
PG1130	SPn	VF, NFv	5	500	100—300	90 > 30	100c	16 W	80	60	2 A	200	TO-66	Pir	31	—	—	—	—	—	—	—	
PG1131	SPn	VF, NFv	5	500	100—300	90 > 30	100c	16 W	100	80	2 A	200	TO-66	Pir	31	—	—	—	—	—	—	—	
PG1132	SPn	VF, NFv	5	500	100—300	90 > 30	100c	16 W	120	100	2 A	200	TO-66	Pir	31	—	—	—	—	—	—	—	
PG1133	SPn	VF, NFv	5	500	100—300	90 > 30	100c	16 W	140	120	2 A	200	TO-66	Pir	31	—	—	—	—	—	—	—	
PG1134	SPn	VF, NFv	5	500	100—300	90 > 30	100c	16 W	150	140	2 A	200	TO-66	Pir	31	—	—	—	—	—	—	—	
PG1135	SPn	VF, NFv	5	500	100—300	90 > 30	100c	16 W	170	160	2 A	200	TO-66	Pir	31	—	—	—	—	—	—	—	
PG1150	SPn	VF, NFv	2	1 A	40—120	80 > 20	100c	5 W	120	100	5 A	200	TO-5	Pir	2	KU612	>	>	>	<	<	<	—
PG1151	SPn	VF, NFv	2	1 A	20—60	80 > 20	100c	5 W	80	60	5 A	200	TO-5	Pir	2	KU611	>	>	<	<	<	<	—
PG1152	SPn	VF, NFv	2	1 A	20—60	80 > 20	100c	5 W	100	80	5 A	200	TO-5	Pir	2	KU612	>	>	<	<	<	<	—
PG1153	SPn	VF, NFv	2	1 A	20—60	80 > 20	100c	5 W	120	100	5 A	200	TO-5	Pir	2	KU612	>	>	<	<	<	<	—
PG1154	SPn	VF, NFv	2	1 A	100—300	80 > 20	100c	5 W	80	60	5 A	200	TO-5	Pir	2	—	—	—	—	—	—	—	
PG1155	SPn	VF, NFv	2	1 A	100—300	80 > 20	100c	5 W	100	80	5 A	200	TO-5	Pir	2	—	—	—	—	—	—	—	
PG1156	SPn	VF, NFv	2	1 A	100—300	80 > 20	100c	5 W	120	100	5 A	200	TO-5	Pir	2	—	—	—	—	—	—	—	
PG1157	SPn	VF, NFv	2	1 A	20—60	80 > 20	100c	5 W	80	60	5 A	200	TO-5	Pir	2	KU601	>	>	>	<	<	<	—
PG1158	SPn	VF, NFv	2	1 A	20—60	80 > 20	100c	5 W	100	80	5 A	200	TO-5	Pir	2	KU602	>	>	>	<	<	<	—
PG1159	SPn	VF, NFv	2	1 A	20—60	80 > 20	100c	5 W	120	100	5 A	200	TO-5	Pir	2	KU602	>	>	>	<	<	<	—
PG1160	SPn	VF, NFv	2	1 A	40—120	80 > 20	100c	5 W	80	60	5 A	200	TO-5	Pir	2	KU601	>	>	>	<	<	<	—
PG1161	SPn	VF, NFv	2	1 A	40—120	80 > 20	100c	5 W	100	80	5 A	200	TO-5	Pir	2	KU602	>	>	>	<	<	<	—
PG1162	SPn	VF, NFv	2	1 A	40—120	80 > 20	100c	5 W	120	100	5 A	200	TO-5	Pir	2	KU602	>	>	>	<	<	<	—
PG1163	SPn	VF, NFv	2	1 A	100—300	80 > 20	100c	5 W	80	60	5 A	200	TO-5	Pir	2	—	—	—	—	—	—	—	
PG1164	SPn	VF, NFv	2	1 A	100—300	80 > 20	100c	5 W	100	80	5 A	200	TO-5	Pir	2	—	—	—	—	—	—	—	
PG1165	SPn	VF, NFv	2	1 A	100—300	80 > 20	100c	5 W	120	100	5 A	200	TO-5	Pir	2	—	—	—	—	—	—	—	
PG1200	SPn	VF, NFv	5	1 A	20—60	70 > 30	100c	20 W	60	40	5 A	200	TO-66	Pir	31	KU606	>	>	>	<	<	<	—
PG1201	SPn	VF, NFv	5	1 A	20—60	70 > 30	100c	20 W	80	60	5 A	200	TO-66	Pir	31	KU606	>	>	>	<	<	<	—
PG1202	SPn	VF, NFv	5	1 A	20—60	70 > 30	100c	20 W	100	80	5 A	200	TO-66	Pir	31	KU606	>	></td					

Typ	Druh	Použití	U _{CE} [V]	I _C [mA]	h _{21E} h _{21e*}	f _T f _{α*} [MHz]	T _a T _c [°C]	P _{tot} P _{C*} max [mW]	U _{OB} max [V]	U _{CE} max [V]	I _C max [mA]	T _j max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Patice	Rozdíly						
																P _C	U _C	f _T	h ₂₁	Spín. vln.	P	
PG1213	SPn	VF, NFv	5	1 A	20—60	70 > 20	100c	20 W	80	60	5 A	200	TO-66	Pir	31	KU606	v	v	v	v	=	=
PG1214	SPn	VF, NFv	5	1 A	20—60	70 > 20	100c	20 W	100	80	5 A	200	TO-66	Pir	31	KU606	v	v	v	v	=	=
PG1215	SPn	VF, NFv	5	1 A	20—60	70 > 20	100c	20 W	120	100	5 A	200	TO-66	Pir	31	KU606	v	v	v	v	=	=
PG1216	SPn	VF, NFv	5	1 A	40—120	70 > 30	100c	20 W	60	40	5 A	200	TO-66	Pir	31	KU606	v	v	v	v	=	=
PG1217	SPn	VF, NFv	5	1 A	40—120	70 > 30	100c	20 W	80	60	5 A	200	TO-66	Pir	31	KU606	v	v	v	v	=	=
PG1218	SPn	VF, NFv	5	1 A	40—120	70 > 30	100c	20 W	100	80	5 A	200	TO-66	Pir	31	KU606	v	v	v	v	=	=
PG1219	SPn	VF, NFv	5	1 A	40—120	70 > 30	100c	20 W	120	100	5 A	200	TO-66	Pir	31	KU606	v	v	v	v	=	=
PG1220	SPn	VF, NFv	5	1 A	100—300	70 > 30	100c	20 W	60	40	5 A	200	TO-66	Pir	31	—	—	—	—	—	—	
PG1221	SPn	VF, NFv	5	1 A	100—300	70 > 30	100c	20 W	80	60	5 A	200	TO-66	Pir	31	—	—	—	—	—	—	
PG1222	SPn	VF, NFv	5	1 A	100—300	70 > 30	100c	20 W	100	80	5 A	200	TO-66	Pir	31	—	—	—	—	—	—	
PG1223	SPn	VF, NFv	5	1 A	100—300	70 > 30	100c	20 W	120	100	5 A	200	TO-66	Pir	31	—	—	—	—	—	—	
PG1250	SPn	VF, NFv	2	1 A	20—60	70 > 30	100c	30 W	120	100	5 A	200	TO-111	Pir	89	KU606	v	v	v	v	=	=
PG1251	SPn	VF, NFv	2	1 A	40—120	70 > 40	100c	30 W	120	100	5 A	200	TO-111	Pir	89	KU606	v	v	v	v	=	=
PG1252	SPn	VF, NFv	2	1 A	100—300	70 > 50	100c	30 W	120	100	5 A	200	TO-111	Pir	89	KU606	v	v	v	v	=	=
PG1253	SPn	VF, NFv	2	1 A	20—60	70 > 20	100c	30 W	60	40	5 A	200	TO-111	Pir	89	KU606	v	v	v	v	=	=
PG1254	SPn	VF, NFv	2	1 A	20—60	70 > 20	100c	30 W	100	80	5 A	200	TO-111	Pir	89	KU606	v	v	v	v	=	=
PG1255	SPn	VF, NFv	2	1 A	20—60	70 > 20	100c	30 W	120	100	5 A	200	TO-111	Pir	89	KU606	v	v	v	v	=	=
PG1256	SPn	VF, NFv	2	1 A	20—60	70 > 30	100c	30 W	60	40	5 A	200	TO-111	Pir	89	KU606	v	v	v	v	=	=
PG1257	SPn	VF, NFv	2	1 A	40—120	70 > 30	100c	30 W	80	60	5 A	200	TO-111	Pir	89	KU606	v	v	v	v	=	=
PG1258	SPn	VF, NFv	2	1 A	40—120	70 > 30	100c	30 W	100	80	5 A	200	TO-111	Pir	89	KU606	v	v	v	v	=	=
PG1259	SPn	VF, NFv	2	1 A	40—120	70 > 30	100c	30 W	120	100	5 A	200	TO-111	Pir	89	KU606	v	v	v	v	=	=
PG1260	SPn	VF, NFv	2	1 A	40—120	70 > 30	100c	30 W	120	100	5 A	200	TO-111	Pir	89	—	—	—	—	—	—	
PG1261	SPn	VF, NFv	2	1 A	100—300	70 > 30	100c	30 W	60	40	5 A	200	TO-111	Pir	89	—	—	—	—	—	—	
PG1262	SPn	VF, NFv	2	1 A	100—300	70 > 30	100c	30 W	80	60	5 A	200	TO-111	Pir	89	—	—	—	—	—	—	
PG1263	SPn	VF, NFv	2	1 A	100—300	70 > 30	100c	30 W	100	80	5 A	200	TO-111	Pir	89	—	—	—	—	—	—	
PG1264	SPn	VF, NFv	2	1 A	100—300	70 > 30	100c	30 W	120	100	5 A	200	TO-111	Pir	89	—	—	—	—	—	—	
PG1275	SPn	VF, NFv	5	1 A	20—60	70 > 30	100c	30 W	120	100	5 A	200	TO-111	Pir	89	KU606	v	v	v	v	=	=
PG1276	SPn	VF, NFv	5	1 A	40—120	70 > 40	100c	30 W	120	100	5 A	200	TO-111	Pir	89	KU606	v	v	v	v	=	=
PG1277	SPn	VF, NFv	5	1 A	100—300	70 > 50	100c	30 W	120	100	5 A	200	TO-111	Pir	89	—	—	—	—	—	—	
PG1278	SPn	VF, NFv	5	1 A	20—60	70 > 20	100c	30 W	60	40	5 A	200	TO-111	Pir	89	KU606	v	v	v	v	=	=
PG1279	SPn	VF, NFv	5	1 A	20—60	70 > 20	100c	30 W	80	60	5 A	200	TO-111	Pir	89	KU606	v	v	v	v	=	=
PG1280	SPn	VF, NFv	5	1 A	20—60	70 > 20	100c	30 W	100	80	5 A	200	TO-111	Pir	89	KU606	v	v	v	v	=	=
PG1281	SPn	VF, NFv	5	1 A	40—120	70 > 30	100c	30 W	120	100	5 A	200	TO-111	Pir	89	KU606	v	v	v	v	=	=
PG1282	SPn	VF, NFv	5	1 A	40—120	70 > 30	100c	30 W	60	30	5 A	200	TO-111	Pir	89	KU606	v	v	v	v	=	=
PG1283	SPn	VF, NFv	5	1 A	40—120	70 > 30	100c	30 W	80	50	5 A	200	TO-111	Pir	89	KU606	v	v	v	v	=	=
PG1284	SPn	VF, NFv	5	1 A	40—120	70 > 30	100c	30 W	100	70	5 A	200	TO-111	Pir	89	KU606	v	v	v	v	=	=
PG1285	SPn	VF, NFv	5	1 A	40—120	70 > 30	100c	30 W	120	90	5 A	200	TO-111	Pir	89	—	—	—	—	—	—	
PG1286	SPn	VF, NFv	5	1 A	100—300	70 > 30	100c	30 W	60	30	5 A	200	TO-111	Pir	89	—	—	—	—	—	—	
PG1287	SPn	VF, NFv	5	1 A	100—300	70 > 30	100c	30 W	80	50	5 A	200	TO-111	Pir	89	—	—	—	—	—	—	
PG1288	SPn	VF, NFv	5	1 A	100—300	70 > 30	100c	30 W	100	70	5 A	200	TO-111	Pir	89	—	—	—	—	—	—	
PG1289	SPn	VF, NFv	5	1 A	100—300	70 > 30	100c	30 W	120	90	5 A	200	TO-111	Pir	89	—	—	—	—	—	—	
PG1310	SPn	VF, NFv	5 A	20—60	60	100c	5 W	90	70	10 A	200	TO-5	Pir	2	—	—	—	—	—	—		
PG1311	SPn	VF, NFv	5 A	20—60	60	100c	5 W	120	100	10 A	200	TO-5	Pir	2	—	—	—	—	—	—		
PG1312	SPn	VF, NFv	5 A	20—60	60	100c	5 W	70	50	10 A	200	TO-5	Pir	2	—	—	—	—	—	—		
PG1313	SPn	VF, NFv	5 A	40—120	60	100c	5 W	90	70	10 A	200	TO-5	Pir	2	—	—	—	—	—	—		
PG1314	SPn	VF, NFv	5 A	40—120	60	100c	5 W	90	70	10 A	200	TO-5	Pir	2	—	—	—	—	—	—		
PG1315	SPn	VF, NFv	5 A	40—120	60	100c	5 W	120	100	10 A	200	TO-5	Pir	2	—	—	—	—	—	—		
PG1316	SPn	VF, NFv	5 A	100—300	60	100c	5 W	70	50	10 A	200	TO-5	Pir	2	—	—	—	—	—	—		
PG1317	SPn	VF, NFv	5 A	100—300	60	100c	5 W	90	70	10 A	200	TO-5	Pir	2	—	—	—	—	—	—		
PG1318	SPn	VF, NFv	5 A	100—300	60	100c	5 W	120	100	10 A	200	TO-5	Pir	2	—	—	—	—	—	—		
PG1319	SPn	VF, NFv	5 A	20—60	60	100c	5 W	70	50	10 A	200	TO-5	Pir	2	—	—	—	—	—	—		
PG1320	SPn	VF, NFv	5 A	20—60	60	100c	5 W	90	70	10 A	200	TO-5	Pir	2	—	—	—	—	—	—		
PG1321	SPn	VF, NFv	5 A	20—60	60	100c	5 W	120	100	10 A	200	TO-5	Pir	2	—	—	—	—	—	—		
PG1322	SPn	VF, NFv	5 A	40—120	60	100c	5 W	70	50	10 A	200	TO-5	Pir	2	—	—	—	—	—	—		
PG1323	SPn	VF, NFv	5 A	40—120	60	100c	5 W	90	70	10 A	200	TO-5	Pir	2	—	—	—	—	—	—		
PG1324	SPn	VF, NFv	5 A	40—120	60	100c	5 W	120	100	10 A	200	TO-5	Pir	2	—	—	—	—	—	—		
PG1325	SPn	VF, NFv	5 A	100—300	60	100c	5 W	70	50	10 A	200	TO-5	Pir	2	—	—	—	—	—	—		
PG1326	SPn	VF, NFv	5 A	100—300	60	100c	5 W	120	100	10 A	200	TO-5	Pir	2	—	—	—	—	—	—		
PG1327	SPn	VF, NFv	5 A	100—300	60	100c	40 W	120	100	10 A												

Typ	Druh	Použití	U_{CE} [V]	I_C [mA]	h_{21E} h_{21e}^*	f_T f_{α^*} [MHz]	T_a T_c [°C]	P_{tot} P_{C^*} max [mW]	U_{QB} U_{CE} max [V]	I_C max [mA]	T_j max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly							
																P_C	U_C	f_T	h_{21}	Sp_{in}	Sp_{out}	F	
2N2230	Sjn	NFv, I	6	10 A	> 400	0,3	75c	150 W	50	50	10 A	150	MT-1	W	38	—	—	—	—	—	—	—	
2N2231	Sjn	NFv, I	6	10 A	> 400	0,3	75c	150 W	100	100	10 A	150	MT-1	W	38	—	—	—	—	—	—	—	
2N2232	Sjn	NFv, I	6	10 A	> 400	0,3	75c	150 W	150	150	10 A	150	MT-1	W	38	—	—	—	—	—	—	—	
2N2233	Sjn	NFv, I	6	10 A	> 400	0,3	75c	150 W	200	200	10 A	150	MT-1	W	38	—	—	—	—	—	—	—	
2N2234	SPEn	VFv	2	100	15—35	90	25c	10 W	40	20	500	150	TO-3	STC	31	—	—	—	—	—	—	—	
2N2235	SPEn	VFv	2	100	40—65	140	25c	10 W	40	20	500	150	TO-3	STC	31	—	—	—	—	—	—	—	
2N2236	SPEn	Spvr	2	100	15—60	90>50	25	600	40	20	500	175	TO-5	STC	2	KSY34	—	—	—	—	—	—	—
2N2237	SPEn	Spvr	2	100	40—125	90>50	25	600	40	20	500	175	TO-5	STC	2	KSY34	—	—	—	—	—	—	—
2N2238	Gjp	NF	10	10	24		25	300	30		50	90	TO-5	W	2	GC507	—	—	—	—	—	—	—
2N2239	Sjn	NF, I	10	200	50	2,5*	25	1 W	60	50	500	175	TO-37	GE	33	KF506	—	—	—	—	—	—	—
2N2240	SPn	VF, NF	5	1	> 40	> 50	25	600	25	20	500	175	TO-5	CDC	2	KC507	—	—	—	—	—	—	—
2N2241	SPn	VF, NF	5	1	> 100	> 50	25	600	25	20	500	175	TO-5	CDC	2	KC507	—	—	—	—	—	—	—
2N2242	SPEn	Spvr	1	10	40—120	> 250	25	360	40	15	225	200	TO-18	Mot	2	KSY21	—	—	—	—	—	—	—
2N2243	SPEn	VF, Sp	10	150	40—120	160>50	25	800	120	80	1 A	200	TO-5	GE, TI	2	—	—	—	—	—	—	—	
2N2243A	SPEn	VF, Sp	10	150	40—120	160>50	25	800	120	80	1 A	200	TO-5	GE, TI	2	—	—	—	—	—	—	—	
2N2244	SMn	VF, NF	4	0,002	10	> 60*	25	500	20	20	100	175	TO-18	NSC	2	KC508	<	<	<	<	<	<	<
2N2245	SMn	VF, NF	4	0,002	20	> 60*	25	500	20	20	100	175	TO-18	NSC	2	KC508	<	<	<	<	<	<	<
2N2246	SMn	VF, NF	4	0,002	40	> 60*	25	500	20	20	100	175	TO-18	NSC	2	KC508	<	<	<	<	<	<	<
2N2247	SMn	VF, NF	4	0,002	10	> 60*	25	500	45	45	100	175	TO-18	NSC	2	KC507	<	<	<	<	<	<	<
2N2248	SMn	VF, NF	4	0,002	20	> 60*	25	500	45	45	100	175	TO-18	NSC	2	KC507	<	<	<	<	<	<	<
2N2249	SMn	VF, NF	4	0,002	40	> 60*	25	500	45	45	100	175	TO-18	NSC	2	KC507	<	<	<	<	<	<	<
2N2250	SMn	VF, NF	4	0,002	10	> 60*	25	500	45	45	100	175	TO-18	NSC	2	KC507	<	<	<	<	<	<	<
2N2251	SMn	VF, NF	4	0,002	20	> 60*	25	500	20	20	100	175	TO-18	NSC	2	KC508	<	<	<	<	<	<	<
2N2252	SMn	VF, NF	4	0,002	40	> 60*	25	500	20	20	100	175	TO-18	NSC	2	KC508	<	<	<	<	<	<	<
2N2253	SMn	VF, NF	4	0,002	10	> 60*	25	500	45	45	100	175	TO-18	NSC	2	KC507	<	<	<	<	<	<	<
2N2254	SMn	VF, NF	4	0,002	20	> 60*	25	500	45	45	100	175	TO-18	NSC	2	KC507	<	<	<	<	<	<	<
2N2255	SMn	VF, NF	4	0,002	40	> 60*	25	500	45	45	100	175	TO-18	NSC	2	KC507	<	<	<	<	<	<	<
2N2256	SMn	Spvr	1	25	35 > 20	320>250	25	300	7	7	100	175	TO-18	Mot	2	KSY71	=	=	=	=	=	=	=
2N2257	SMn	Spvr	1	25	55 > 40	320>250	25	300	7	7	100	175	TO-18	Mot	2	KSY71	=	=	=	=	=	=	=
2N2258	GMp	Spvr	1	25	35 > 20	320>250	25	150	7	7	100	100	TO-18	Mot	2	—	—	—	—	—	—	—	
2N2259	GMp	Spvr	1	25	55 > 40	320>250	25	150	7	7	100	100	TO-18	Mot	2	—	—	—	—	—	—	—	
2N2266	Gjp	NFv	2	2 A	25—75	0,006*	25c	50 W	100	55		125	TO-10	KSC	38	6NU74	=	=	=	=	=	=	=
2N2267	Gjp	NFv	2	2 A	25—75	0,006*	25c	50 W	120	55		125	TO-10	KSC	38	—	—	—	—	—	—	—	
2N2268	Gjp	NFv	2	2 A	25—75	0,006*	25c	50 W	100	55		125	TO-10	KSC	38	6NU74	=	=	=	=	=	=	=
2N2269	Gjp	NFv	2	2 A	25—75	0,006*	25c	50 W	120	55		125	TO-10	KSC	38	—	—	—	—	—	—	—	
2N2270	SPEn	Sp, VF	10	150	50—200	> 100	25	1 W	60	45	1 A	200	TO-5	RCA	2	KSY34	<	<	<	<	<	<	<
2N2271	Gjp	NF	1,5	35	75	> 0,01*	25	250	20	15	500	90	TO-5	amer	2	GC500	>	>	>	>	>	>	>
2N2272	SPn	VFv, Sp	1	10	> 60	> 300	25	360	40	15	500	200	TO-18	GE	2	KSY21	=	=	=	=	=	=	=
2N2273	GMp	VFv, I	10	1	20—75	> 250	25	150	25	15	100	100	TO-18	Mot	2	GF507	<	<	<	<	<	<	<
2N2274	Sjp	Stř	0,5	5	15 > 10	9 > 6	25	150	25	25	50	140	TO-18	Spr	2	—	—	—	—	—	—	—	
2N2275	Sjp	Stř-pár	0,5	5	15 > 10	9 > 6	25	150	25	25	50	140	TO-18	Spr	2	—	—	—	—	—	—	—	
2N2276	Sjp	Stř	0,5	5	15 > 10	9 > 6	25	150	15	10	50	160	TO-18	Spr	2	—	—	—	—	—	—	—	
2N2277	Sjp	Stř-pár	0,5	5	15 > 10	9 > 6	25	150	15	10	50	140	TO-18	Spr	2	—	—	—	—	—	—	—	
2N2278	Sjp	Stř				> 7,6	25	150	15	15	50	140	TO-18	Spr	2	—	—	—	—	—	—	—	
2N2279	Sjp	Stř-pár				> 7,6	25	150	15	15	50	140	TO-18	Spr	2	—	—	—	—	—	—	—	
2N2280	Sjp	Stř				24 > 16	25	150	10	6	50	140	TO-18	Spr	2	—	—	—	—	—	—	—	
2N2281	Sjp	Stř-pár				24 > 16	25	150	10	6	50	140	TO-18	Spr	2	—	—	—	—	—	—	—	
2N2282	Gdfp	VFv	1	500	30—75	2,5*	25	5 W	60	30	3 A	110	TO-37	amer	33	—	—	—	—	—	—	—	
2N2283	Gdfp	VFv	1	500	30—75	2,5*	25	5 W	100	60	3 A	110	TO-37	amer	33	—	—	—	—	—	—	—	
2N2284	Gdfp	VFv	1	500	30—75	2,5*	25	5 W	200	100	3 A	110	TO-37	amer	33	—	—	—	—	—	—	—	
2N2285	Gjp	I, Sp	2	10 A	35—140	0,6	25c	106 W	60	30	25 A	110	TO-37	amer	33	—	—	—	—	—	—	—	
2N2286	Sp	Unij	<20	>8	<9100	<0,62	25	390	60				TO-18	GE	104	—	—	—	—	—	—	—	
2N2287	Gjp	I, Sp	2	10 A	35—140	0,6	25c	106 W	120	80	25 A	110	TO-3	Mot	31	—	—	—	—	—	—	—	
2N2288	GEp	Sp	2	5 A	20—60	0,45	25c	70 W	40	40	10 A	110	TO-3	Mot	31	—	—	—	—	—	—	—	
2N2289	GEp	Sp	2	5 A	20—60	0,45	25c	70 W	80	80	10 A	110	TO-3	Mot	31	—	—	—	—	—	—	—	
2N2290	GEp	Sp	2	5 A	20—60	0,45	25c	70 W	120	120	10 A	110	TO-3	Mot	31	—	—	—	—	—	—	—	
2N2291	GEp	Sp	2	5 A	50—120	0,45	25c	70 W	40	40	10 A	110	TO-3	Mot	31	—	—	—	—</				

Typ	Druh	Použití	U_{CE} [V]	I_C [mA]	h_{FE} h_{FE} *	f_T f_{ox} * [MHz]	T_a T_c [°C]	P_{tot} P_C * max [mW]	U_{CB} max [V]	U_{CR} max [V]	I_C max [mA]	T_j max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly						
																	P_C	U_C	f_T	h_{FE}	Spín. Vt	F	
2N2303	SPEp	VF, Sp	10	150	75—200	> 60	25	600	50	35	500	200	TO-5	F, TI	2	KFY18	>	>	=	=	=	=	
2N2303 46	SPEp	VF, Sp	10	150	> 75	> 96	25	400	50	35	200	TO-46	Tr	2	KFY18	>	>	=	=	=	=		
2N2303/51	SPEp	VF, Sp	10	150	> 75	> 96	25	150	50	35	200	TO-51	Tr	29	—	—	—	—	—	—	—		
2N2303/ /KVT	SPEp	VF, Sp	10	150	> 75	> 96	25c	2 W	50	35	200	X-30	Tr	S-2	—	—	—	—	—	—	—		
2N2303/ /TNT	SPEp	VF, Sp	10	150	> 75	> 96	25	100	50	35	200	ul7	Tr	28	—	—	—	—	—	—	—		
2N2303/ /TPT	SPEp	VF, Sp	10	150	> 75	> 96	25	150	50	35	200	X-31	Tr	53	—	—	—	—	—	—	—		
2N2304	Sn	NF	4	300	20—80		25c	25 W	60	40	3 A	200	TO-8	RCA	2	KU611	<	=	=	=	=	=	
2N2305	Sn	NF	4	800	15—60		25c	75 W	60	40	6 A	200	TO-3	Mot	31	KU606	<	<	=	=	=	=	
2N2306	Sn	NFv	2,5	1 A	10—75		25c	13 W	75	50	2 A	200	TO-8	PSI	2	KU602	<	<	=	=	=	=	
2N2307	Sp	Unij			rbb=9,1 k Ω		25	250			2 A		RO-86	amer	2	—	—	—	—	—	—	—	
2N2308	Sdfn	NF, I	4	1 A	20—60	> 1	25c	25 W	100	80	3 A	200	TO-8	Sil	2	KU612	<	<	=	=	=	=	
2N2309	SPEp	VF, Sp	4	0,2	25—125	150>40	25	600	30	30	175	TO-5	Ray	2	KC507 KF507	<	<	=	=	=	=		
2N2310	SPEn	Sp	10	200	12—36	40	25	350	60	60	175	TO-46	Ray	2	KF506	—	—	—	—	—	—	—	
2N2311	SPEn	Sp	10	200	12—36	40	25	350	100	100	175	TO-46	Ray	2	—	—	—	—	—	—	—		
2N2312	SPEn	Sp	10	200	30—90	40	25	350	60	60	175	TO-46	Ray	2	KF506	—	—	—	—	—	—	—	
2N2313	SPEn	Sp	10	200	30—90	40	25	350	100	100	175	TO-46	Ray	2	—	—	—	—	—	—	—		
2N2314	SPEn	Sp	10	150	20—60	150>40	25	350	60	40	175	TO-46	Ray	2	KF506	—	—	—	—	—	—	—	
2N2315	SPEn	Sp	10	150	40—120	150>50	25	350	60	40	175	TO-46	Ray	2	KF506	—	—	—	—	—	—	—	
2N2316	SPEn	Sp	10	150	40—120	180>50	25	350	120	80	175	TO-46	Ray	2	KF506	—	—	—	—	—	—	—	
2N2317	SPEn	Sp	10	150	40—120	> 60	25	350	75	50	175	TO-46	Ray	2	KF506	—	—	—	—	—	—	—	
2N2318	SPEn	I, Sp	0,4	10	> 30	> 300	25	360	30	15	200	TO-18	GI	2	KSY21	—	—	—	—	—	—	—	
2N2319	SPEn	I, Sp	0,4	10	> 30	> 300	25	300	30	15	200	TO-46	GI	2	KSY21	—	—	—	—	—	—	—	
2N2320	SPEn	I, Sp	0,4	10	> 30	> 300	25	600	30	15	200	TO-5	GI	2	KSY34	—	—	—	—	—	—	—	
2N2330	SPEn	Stř	1	10	> 50	> 100	25	800	30	20	500	200	TO-5	Mot	2	—	—	—	—	—	—	—	
2N2331	SPEn	Stř	1	10	> 50	> 100	25	500	30	20	500	200	TO-18	Mot	2	—	—	—	—	—	—	—	
2N2332	SPp	Stř			IB=1	$U_{off} < 2$ V		25	150	15	100	200	TO-18	Spr	2	—	—	—	—	—	—	—	
2N2333	SPp	Stř			IB=1	$U_{off} < 3$ V		25	150	15	100	200	TO-18	Spr	2	—	—	—	—	—	—	—	
2N2334	SPp	Stř			IB=1	$U_{off} < 2$ V		25	150	30	100	200	TO-18	Spr	2	—	—	—	—	—	—	—	
2N2335	SPp	Stř			IB=1	$U_{off} < 4$ V		25	150	30	100	200	TO-18	Spr	2	—	—	—	—	—	—	—	
2N2336	SPp	Stř			IB=1	$U_{off} < 2,25$ V		25	150	50	100	200	TO-18	Spr	2	—	—	—	—	—	—	—	
2N2337	SPp	Stř			IB=1	$U_{off} < 3,75$ V		25	150	50	100	200	TO-18	Spr	2	—	—	—	—	—	—	—	
2N2338	SPEn	Sp, NFv	3 A	15—60	>0,015*	25c	150 W	60	40	7,5 A	200	TO-36	RCA	36	—	—	—	—	—	—	—	—	
2N2339	Sdfn	Sp, NFv	4	300	20—80	1*	25c	40 W	60	40	2,5 A	200	MT-5	amer	52	KU606	>	>	>	>	>	>	>
2N2340	Sdfn	NF	6	750	10—40	0,9*	25	3 W	50	40	1 A	200	TO-37	Del	33	KU601	>	>	>	>	>	>	>
2N2341	Sdfn	NF	6	750	40—100	0,55*	25	3 W	50	40	1 A	200	TO-37	Del	33	KU601	>	>	>	>	>	>	>
2N2342	Sdfn	NF	6	750	10—40	0,9*	25	3 W	100	60	1 A	200	TO-37	Del	33	KU602	>	>	>	>	>	>	>
2N2343	Sdfn	NF	6	750	40—100	0,55*	25	3 W	100	40	1 A	200	TO-37	Del	33	KU602	>	>	>	>	>	>	>
2N2349	Sn	NF	10		120—150		25	150	40	24		200		GE		KC507	—	—	—	—	—	—	—
2N2350	SPEn	Sp	10	150	100—300	> 50	25	400	60	40	1 A	175	TO-46	Ray	2	KFY46	—	—	—	—	—	—	—
2N2350A	SPEn	Sp	10	150	100—300	> 50	25	400	60	40	1 A	175	TO-46	Ray	2	KFY46	—	—	—	—	—	—	—
2N2351	SPEn	Sp	10	150	40—120	> 50	25	400	80	50	1 A	175	TO-46	Ray	2	KFY34	—	—	—	—	—	—	—
2N2351	SPEn	Sp	10	150	40—120	> 50	25	400	80	50	1 A	175	TO-46	Ray	2	KFY34	—	—	—	—	—	—	—
2N2351A	SPEn	Sp	10	150	40—120	> 50	25	400	80	50	1 A	175	TO-46	Ray	2	KFY34	—	—	—	—	—	—	—
2N2352	SPEn	Sp	10	150	20—60	> 50	25	400	60	40	1 A	175	TO-46	Ray	2	KFY34	—	—	—	—	—	—	—
2N2352A	SPEn	Sp	10	150	20—60	> 50	25	400	60	40	1 A	175	TO-46	Ray	2	KFY34	—	—	—	—	—	—	—
2N2353	SPEn	Sp	10	150	> 20	130>50	25	350	45	25	1 A	175	TO-46	Ray	2	KF507	—	—	—	—	—	—	—
2N2353A	SPEn	Sp	10	150	> 20	130>50	25	350	45	25	1 A	175	TO-46	Ray	2	KF507	—	—	—	—	—	—	—
2N2354	Gjn	NF	1,5	35	> 50		25	180	20	15	150	90	TO-22	Syl	1	104NU71	—	—	—	—	—	—	—
2N2356	Sn	Sp	10	50	> 2,5	> 50	25	300	25	7		140	TO-5	GE	57	—	—	—	—	—	—	—	
2N2356A	Sn	Sp	10	50	> 2,5	> 50	25	300	25	7		140	TO-5	GE	57	—	—	—	—	—	—	—	
2N2357	Gdfp	NFv, Sp	1,5	20 A	30—90		25c	170 W	60	30	50 A	110	TO-41	Mot	31	—	—	—	—	—	—	—	
2N2358	Gdfp	NFv, Sp	1,5	20 A	30—90		25c	170 W	100	60	50 A	110	TO-41	Mot	31	—	—	—	—	—	—	—	
2N2359	Gdfp	NFv, Sp	1,5	20 A	30—90		25c	170 W	120	80	50 A	110	TO-41	Mot	31	—	—	—	—	—	—	—	
2N2360	Gdfp	VFu	10	2	33	AG=14—19	1600 dB 200*	25	60	20	50	125	TO-12	Spr	6	GF505	—	—	=	<	=	=	=
2N2361	Gdfp	VFu	10	2	33	AC>14 dB	200*	25	60	20	50	125	TO-12	Spr	6	GF505	—	—	=	<	=	=	=
2N2362	Gdfp	VFu	10	2	33	PO=1,5 mW	257*	25	60	20	50	125	TO-12	Spr	6	GF506	—	—	<	<	=	=	=
2N2363	Gdfp	VFu	6	2	10	1100	25	75	30	20	50	100	TO-72	TI	6	GF507	<	<	<	<	=	=	=
2N2364	SPEn	Sp	10	150	40—120	> 50	25	400	120	80													

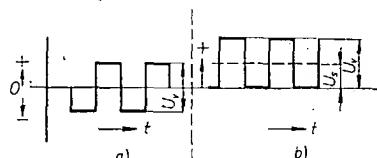
Dva užitečné přístroje

Zájem velké většiny radioamatérů se vždy soustředoval na přijímače, nf zesilovače a různé měřící přístroje. S postupem doby se však zvětšují nároky na jakost téhoto zařízení — dnes se již většinou při významné práci neobejdeme bez voltmetrů s velkým vstupním odporem, osciloskopů a různých generátorů zkoušebního signálu. V tomto článku jsou popsány dva užitečné přístroje, které umožní jednoduchým prostředkům při malých finančních nákladech zlepšit vybavení domácího laboratoře: kalibrátor pro osciloskop a generátor signálů pilotového průběhu, jehož kmitočet lze plynule měnit v celém nf kmitočtovém pásmu jednoduchým potenciometrem.

Kalibrátor pro osciloskop

Při zkoušení, konstrukci, vývoji a opravách nejrůznějších zařízení se s velkou výhodou používá osciloskop. Tento přístroj často nahradí i voltmetr s velkým vstupním odporem; především tehdy, je-li opatřen kalibrátorem. Kalibrátor umožní okamžitou kontrolu velikosti napětí v kterémkoli místě měřeného přístroje, a to bez ohledu na časový průběh napětí.

Nejvhodnějším signálem ke kalibraci je signál pravoúhlého průběhu, neboť má ploché vrcholy a snadno se tedy určuje jejich vzdálenost, tj. napětí špička-špička. Nevýhodou napětí pravoúhlého průběhu je, že ho nelze přesně měřit střídavými voltmetry, které se běžně používají, neboť ty jsou cejchovány v efektivních hodnotách sinusového napětí a kromě toho se u starších přístrojů s usměrňovači časem mění elektrické vlastnosti usměrňovacích prvků a cejchování pak vůbec nesouhlasí (především při měření malých napětí). Když bychom chtěli měřit napětí pravoúhlého průběhu stejnosměrným měřidlem, byla by výhylka ručky nulová, neboť horní (kladná) část pravoúhlého průběhu je přesně stejná jako dolní, záporná část (obr. 1a).



Obr. 1. Napětí pravoúhlého průběhu (a) a totéž napětí s posunutou stejnosměrnou úrovní (b).

Posuneme-li však stejnosměrnou úroveň spodní hrany pravoúhlého průběhu tak, aby byla na nulové ose podle obr. 1b, lze určit amplitudu signálu U_V měřením stejnosměrným voltmetrem; voltmetr ukáže výhylku U_s , tj. změří střední velikost napětí pravoúhlého průběhu. Amplituda signálu je tedy $2U_s$.

Na tomto principu pracuje i kalibrátor na obr. 2. Protože lze u přístroje mě-

nit jak výstupní napětí, tak i kmitočet, lze ho použít např. i ke zkoušení nf zesilovačů, Schmittových klopných obvodů, monostabilních obvodů, ke kmitočtové kompenzaci různých děličů, sond atd.

Technické údaje kalibrátoru

Výstupní napětí: pravoúhlý průběh, max. amplituda 10 V.

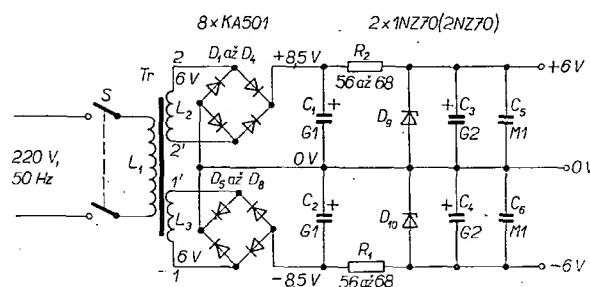
Kmitočet výst. napětí: 1 kHz, 10 kHz, 25 kHz.

Úrovně výst. napětí: 0,1 V až 10 V v 7 rozsazích.

Strmost hran výst. signálu: lepší než 1 μ s.

Popis zapojení

Zdrojem signálu pravoúhlého průběhu je multivibrátor s tranzistory T_1

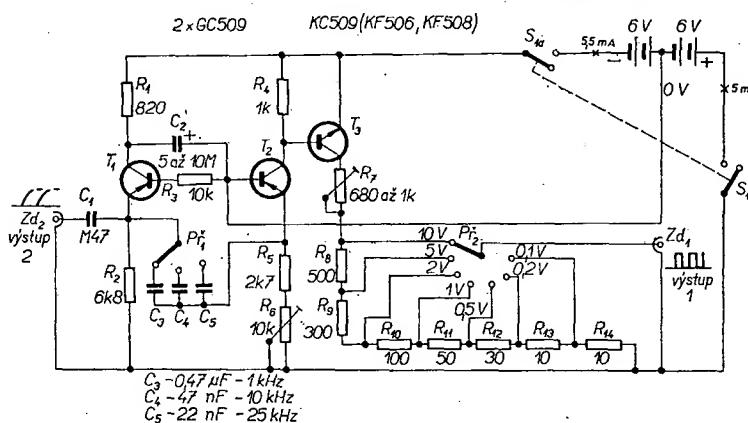


Obr. 3. Zdroj stabilizovaného napětí pro kalibrátor

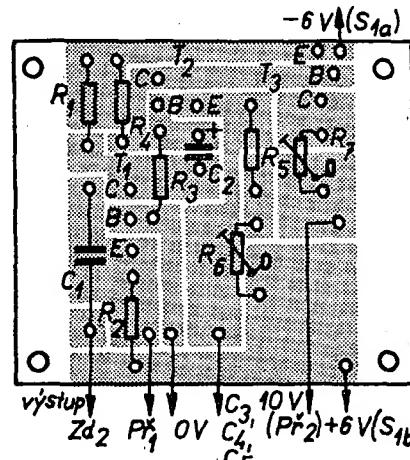
Kalibrátor je (kromě přepínačů, kondenzátorů C_3 až C_5 a odporníků děliče v ko-

a T_2 . Kondenzátory, určující kmitočet výstupního signálu, jsou zapojeny mezi emitory tranzistorů multivibrátoru. Je-li třeba, lze kmitočet výstupního signálu nastavit přesně na žádanou velikost změnou kolektorového odporu tranzistoru T_1 , 820 Ω . Základním kmitočtem multivibrátoru je 1 kHz (kalibracní napětí tohoto kmitočtu se používá i v profesionálních oscilosopech). Zvětšením kapacity kondenzátoru C_3 lze pochopitelně získat i nižší kmitočet než 1 kHz, v praxi jsem ověřil, že bez potíží lze získat kmitočet 400 Hz — potíž je však s kondenzátorem, neboť C_3 by neměl být elektrolytický kondenzátor a běžné kondenzátory s kapacitou řádu μ F jsou již velmi rozumné.

Obr. 2. Zapojení kalibrátoru

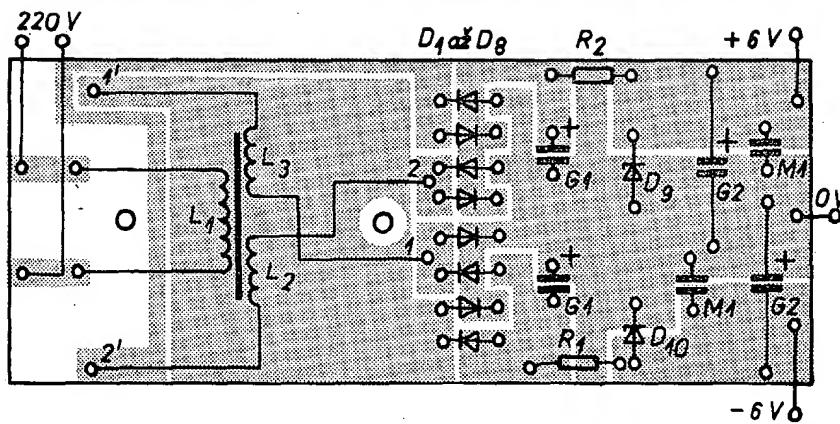


lektoru T_3) na desce s plošnými spoji podle obr. 4. Při osazování desky s plošnými spoji umístěme odporné trimry tak, aby byl dobrý přístup k oběma od-



Obr. 4. Deska s plošnými spoji kalibrátoru Smaragd F45

porovým trimrům i v hotovém přístroji. Síťový zdroj je na desce s plošnými spoji podle obr. 5a. Osazená deska síťového zdroje je na obr. 5b. Rozměry a umístění vývodů síťového transformátoru jsou na obr. 6. Síťový transformátor je na jádru M, jehož plechy mají střední sloupek délky 30 mm a šířky 12 mm, tloušťka



Obr. 5a. Deska s plošnými spoji zdroje (Smaragd F46)

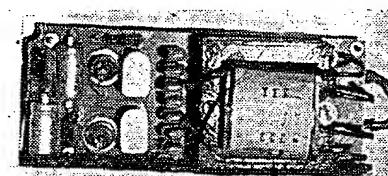
soulouček je 14 mm, jádro transformátoru je bez mezer. Primární vinutí má (pro 220 V) 4 500 z drátu o \varnothing 0,1 mm CuL, sekundární 2 x 140 z drátu o \varnothing 0,2 mm CuL.

Kalibrátor je ve skřínce z tlustého ocelového plechu podle obr. 7. Díry ve skřínce upravíme podle použitých přepínačů a konektorů. Obě destičky s plošnými spoji a ostatní součásti jsou na šasi z cuprextitu, šasi lze popř. zasunout jako celek do skřínky (obr. 8) nebo umístit zvlášť napájecí díl a zvlášť vlastní kalibrátor. V tomto druhém případě je vhodné oddělit obě části přístroje vnitřní přepážkou (na obr. 7 čárkováně). Jako výstupní zdírky je nejhodnější souosý konektor, přepínače zvolíme podle potřeby nebo podle dostupnosti.

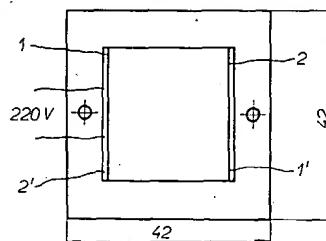
Kondenzátory určující kmitočet výstupního signálu je vhodné volit s tolerancí 5 % – mohou být libovolného typu, méně vhodné jsou kondenzátory keramické. Odopy dělíce výstupního napětí by měly mít toleranci alespoň 2 % (podle požadavků na přesnost výstupního napětí). Jak kondenzátory, tak i odopy umístíme přímo na přepínače nebo na zvláštní destičky do jejich blízkosti.

V zapojení lze použít prakticky libovolné tranzistory p-n-p v multivibrátoru a n-p-n jako T_3 . Zkoušel jsem několik různých typů tranzistorů bez viditelných změn. Obrátíme-li polaritu napájecího napětí a elektrolytického kondenzátoru, lze do multivibrátoru použít např. tranzistory 102 až 104NU71, tranzistory typu GS atd. Tranzistor T_3 může být v tom případě např. typu GC, popř. OC atd. V zapojení pracují stejně dobré tranzistory křemíkové jako germaniové.

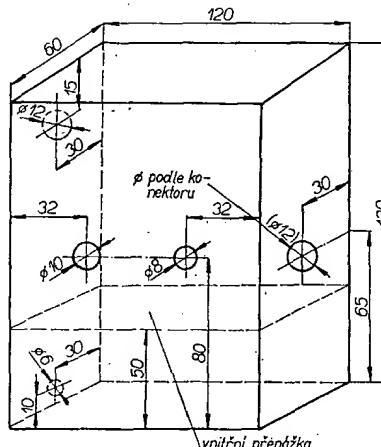
Ve zdroji lze místo diod KA501 použít např. diody KY701 nebo jiné starší typy (popř. i germaniové). Také Zenerovy diody lze použít jiné, např. z miniaturních typů diody KZZ. Při výběru diod je však třeba dbát na to, aby měly pokud možno stejně Zenerovo napětí (kolem 6 V). Při použití miniaturních Zenerových diod je třeba změnit odopy R_1 a R_2 ve zdroji tak, aby diodami tekl doporučený proud. Odopry je třeba měnit i tehdy, použijeme-li transformátor s jiným sekundárním napětím vzhledem k obr. 3. Kondenzátory C_3 a C_4 ve zdroji mohou mít i podstatně menší kapacitu, než je uvedeno na obr. 3, stačí např. 50 μ F.



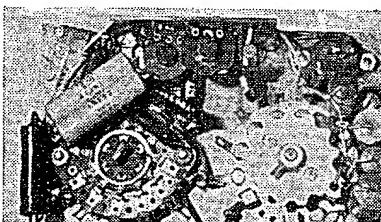
Obr. 5b. Osazená deska z obr. 5a



Obr. 6. Rozměry a vývody síťového transformátoru



Obr. 7. Skříně přístroje



Obr. 8. Vnitřní uspořádání přístroje

Nastavení kalibrátoru

Po osazení desek s plošnými spoji, po připojení přepínačů a kontrole zapojení připojíme napájecí napětí. Výstup kalibrátoru připojíme k osciloskopu, výstupní signál volíme přepínačem P_2 v poloze 10 V. Odporovým trimrem R_6 nastavíme poměr šířky impulsu k šířce

mezery přesně 1:1. Na výstup kalibrátoru pak místo osciloskopu připojíme stejnosměrný voltmetr a nastavíme výstupní napětí změnou odporu trimru R_7 přesně na 5 V. Protože je údaj stejnosměrného voltmetru přesnou polovinou amplitudy výstupního signálu, je tím nastavování přístroje skončeno.

Chceme-li rozšířit kmitočtové rozsahy přístroje, zvětšíme počet kondenzátorů, přepínaným přepínačem P_1 . Při zařazeném kondenzátoru 1 μ F bude kmitočet výstupního signálu asi 500 Hz, při 0,1 μ F asi 5 kHz, při 25 nF asi 20 kHz. Jak již bylo řečeno, lze spolu s kondenzátory přepínat i odpory R_1 – změnou odporu lze na jednotlivých rozsazích nastavit kmitočet výstupního signálu přesně na požadovanou velikost.

Napětí ze zdírek Z_{d2} (výstup 2) lze používat např. jako signál ke zkoušení přijímačů, neboť obsahuje velké množství složek harmonických kmitočtů.

Seznam součástek

Tranzistory:

T_1 , T_2	GC509
T_3	KC509 (KF506, 508, 103NU71 apod.)

Odpory:

R_1	820 Ω
R_2	6,8 k Ω
R_3	10 k Ω
R_4	1 k Ω
R_5	2,7 k Ω
R_6	odporový trimr 10 k Ω
R_7	odporový trimr 680 Ω až 1 k Ω
R_8	500 Ω
R_9	300 Ω
R_{10}	100 Ω
R_{11}	50 Ω
R_{12}	30 Ω
R_{13} , R_{14}	10 Ω

Všechny odpory jsou miniaturní, R_8 až R_{14} s tolerancí alespoň 2 %.

Kondenzátory:

C_1	TC191, 0,47 μ F
C_2 , C_3	5 μ F/10 V do plošných spojů

C_5 až C_8 viz text, TC276, TC191 apod.

Ostatní součásti:

P_1	jednopatrový přepínač, 3 polohy
P_2	jednopatrový přepínač, 7 poloh

S_1 , S_2 dvojitý spínač (sírový typ, pákový)

Z_{d1} , Z_{d2} zdírky, popř. souosé konektory

Součásti síťového zdroje:

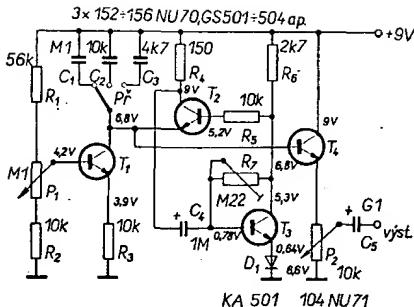
D_1 až D_8	KA501
D_9 , D_{10}	1N70
R_1 , R_{10}	56 až 68 Ω
C_2 , C_3	100 μ F/10 V, TC942
C_5 , C_6	200 μ F/6 V, TE981
C_7 , C_8	0,1 μ F, keramický
T_1	síťový transformátor (viz text)
S	síťový spínač

Generátor signálu pilovitého průběhu

V Radiovém konstruktéru č. 3/1972 na str. 35 byly popsány některé výhody, které přináší použití signálu pilovitého průběhu při zkoušení nízkofrekvenčních zesilovačů. Článek byl vlastně stručným výtahem článku ze zahraničního časopisu [2]; mne na něm zaujala především konstrukce generátoru napěti pilovitého průběhu, který je velmi jednoduchý a přitom umožňuje získat signál, plynule proměnný od asi 200 Hz do 25 kHz jednoduchým ladicím prvkem – lineárním potenciometrem 100 k Ω . Pokusil jsem se tedy realizovat generátor s našimi tranzistory a hned napoprvé jsem uspěl – výsledkem je popsovaná konstrukce.

Princip zapojení

Předpokládejme, že přepínačem P_1 (obr. 9) je zapojen do obvodu kolektoru T_1 kondenzátor 0,1 μ F. Na kolektoru T_1 a emitoru T_2 bude napětí, blízké napětí baterie. Tranzistor T_3 má takové předpětí báze, aby vedl a napětí na jeho kolektoru je o úbytek napětí na R_6 menší než napětí baterie. Tranzistor T_2 nevede a jeho báze, spojená s kolektorem T_3



Obr. 9. Zapojení generátoru signálu pilovitého průběhu

odporem R_5 , má menší napětí než je na jeho emitoru.

Začne-li se nabíjet kondenzátor $0,1 \mu\text{F}$, teče nabíjecí proud tranzistorem T_1 a emitorovým odporem R_3 . Napětí na kolektoru tranzistoru T_1 se zmenší. Protože kolektor T_1 a emitor T_2 jsou spojeny, zmenší se napětí i na emitoru T_2 ; jakmile bude napětí na emitoru vzhledem k bázi záporné, tranzistor se otevře. Protože otevřený tranzistor T_2 a odporník R_4 představují pro náboj kondenzátoru $0,1 \mu\text{F}$ cestu s malým odporem, náboj na kondenzátoru se vybije.

Při vybití náboje kondenzátoru přes T_2 a R_4 vznikne na R_4 značný úbytek napětí. Tato záporná změna napětí se přenese přes C_4 do báze tranzistoru T_3 , tranzistor T_3 se uzavře a napětí na jeho kolektoru se prudce zvětší. Prudká změna napětí se přenese i na bázi T_2 a dále se zmenší (větším otevřením T_2) odpor vybijecí cesty pro C_1 . Tato rychle pracující zpětná vazba umožňuje dosáhnout velmi rychlého vybití náboje C_1 a tím i co nejstrmější hrany signálu pilovitého průběhu.

Potenciometr P_1 ovládá odporník dráhy kolektor-emitor tranzistoru T_1 a tím i dobu nabíjení kondenzátoru C_1 , tj. kmitočet signálu. Tranzistor T_1 proto pracuje jako zdroj konstantního proudu pro nabíjení C_1 .

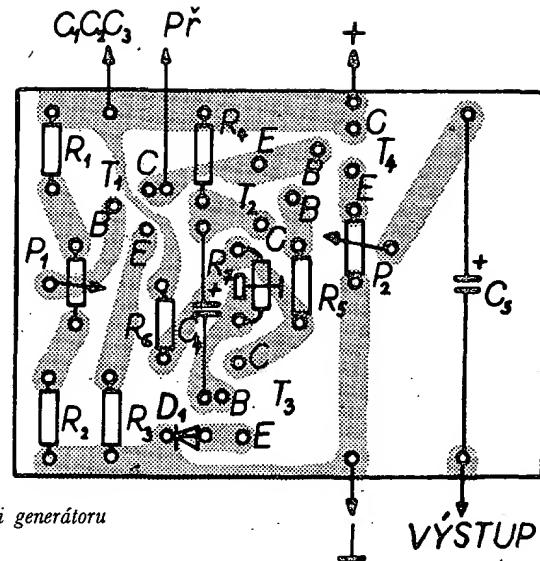
Konstrukce

Vzhledem k tomu, že nás u tohoto přístroje nezajímá ani tak přesnost nastavení kmitočtu jako stálost amplitudy a kmitočtu výstupního signálu, je vhodné použít k napájení stabilizovaný zdroj napětí v rozmezí 9 až 12 V; součástky mohou mít běžnou toleranci a nemusí být vybírány. Pouze je vhodné, má-li především kondenzátor C_4 malý srovodový proud, aby se pilovitý průběh ne-deformoval.

S uvedenými součástkami a s napájecím napětím 9 V (při tomto napětí byly také měřeny údaje v obr. 9 elektronkovým voltmetrem) je kmitočet výstupního signálu v poloze 1 přepínače P_1 asi 200 Hz až 1,55 kHz, v poloze 2 asi 1,8 až 12,5 kHz a v poloze 3 asi 4 až 25 kHz. Výstupní napětí je v prvním rozsahu 5 mV až 3 V, v druhém 8 mV až 3,8 V a ve třetím 8 mV až 4,4 V. Jmenovitá výstupní impedance generátoru je 2 000 Ω . Odběr proudu ze zdroje je v jakékoli poloze P_1 asi 2,5 mA.

Při konstrukci je výhodné použít spínací tranzistory, např. GS501 apod., dobře však vyhoví i ostatní typy, uvedené v obr. 9 a v rozpisce součástek.

Požadujeme-li výstupní signál s ještě nižším kmitočtem než 200 Hz, zvětšíme podle potřeby kapacitu kondenzátoru C_1 . Trimrem R_7 lze upravit velikost výstupního napětí (uvedené údaje platí pro $R_7 = 200 \text{ k}\Omega$).



Obr. 10. Deska s plošnými spoji generátoru Smaragd F47

Obráťme-li polaritu napájecího napětí, diody a elektrolytických kondenzátorů, lze ke konstrukci použít i tranzistory obrácené polarity, tj. p-n-p. Přístroj i tak pracuje zcela spolehlivě, pouze je třeba, aby T_1 a T_2 měly prourový zesilovací činitel větší než asi 30.

Generátor je na desce s plošnými spoji (obr. 10).

Podrobnosti o použití generátoru najde čtenář ve [3].

Seznam součástek

Všechny odpory jsou miniaturní typy, kondenzátory musí mít co nejmenší zbytkový proud, jako C_4 je vhodné volit např. tantalový kondenzátor.

Odpory:

R_1	56 $\text{k}\Omega$
R_2	47 až 51 $\text{k}\Omega$
R_3	10 $\text{k}\Omega$
R_4	150 Ω
R_5	10 $\text{k}\Omega$
R_6	2,7 $\text{k}\Omega$
R_7	0,22 $\text{M}\Omega$, odporný trimr

Kondenzátory:

C_1	0,1 μF
C_2	10 nF
C_3	4,7 nF
C_4	1 $\mu\text{F}/25 \text{ V}$ s osovými vývody (popř. tantal.)
C_5	100 $\mu\text{F}/25 \text{ V}$, např. TC974

Tranzistory:

T_1 až T_4 156NU70 (152NU70, GS501, GS504 apod.)

T_4 104NU71 (102NU71 nebo podobný)

Dioda:

D_1 KA501 (popř. jiná křemíková dioda)

Ostatní součásti:

P_1 potenciometr lineární 100 $\text{k}\Omega$, např. TP180a50A

P_2 potenciometr lineární (popř. se spínáním), TP180 nebo TP181 50A nebo TP195 (cermetový)

P_F třípolohový miniaturní přepínač tři knoflíky se šípkou, souosý konektor atd.

Literatura

[1] Cartwright, R.: Oscilloscope calibrator. Practical Electronics č. 8/1970.

[2] Monacchio, E. N.; Levy, A. L.: Sawtooth testing of audio amplifiers. Electronics World červenec 1965.

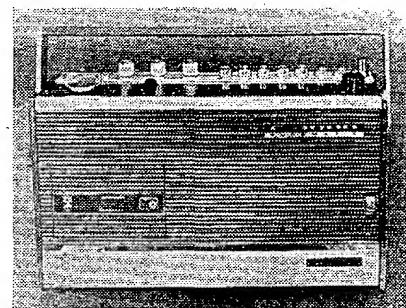
[3] Radiový konstruktér č. 3/1972. Mi-

Kazetový magnetofon + přijímač Grundig C4000

Je všeobecně známo, že v oblasti přenosných magnetofonů získaly kazetové přístroje na celém světě jasnou převahu. Přispěla k tomu jednak výhovující jakost reprodukce a jednak snadnost obsluhy (neboť kazetu můžeme vymout a nasadit i v rukavicích ve voze). Kazetové přístroje jsou dnes vyráběny ve všech provedeních od kapesních magnetofonů až po velké kufříkové přístroje. Je jasné, že jakost reprodukce po akustické stránce je úměrná jejich velikosti — přístroje velikosti pohlednice nemůžeme proto vžádat v pětadvaceti položkách považovat za zařízení, které by kvalitou reprodukce uspokojovalo i průměrné nároky.

Není divu, že při dnešní miniaturizaci nečiní v podstatě velké potíže spojit tento magnetofon s rozhlasovým přijímačem, což je kombinace, která byla na všech evropských trzích velmi kladně přijata pro četné výhody, které poskytuje — především pro dobrou reprodukci, danou rozdíly a velikostí reproduktoru. Dále je možno jednoduchým přepnutím zaznamenat na kazetu jakýkoli pořad rozhlasu a to — díky záznámové automatizaci — bez nutnosti kontroly vybuzení. Kromě toho je možno pořídit libovolnou nahrávku z mikrofonu nebo z jiného zdroje signálu.

Jako u všech přístrojů, tak i u tohoto typu magnetofonu nacházíme na trhu výrobky podprůměrné jakosti (některé japonské firmy) i výrobky velmi jakost-



ní. Pro technickou informaci jsme vybrali výrobek špičkové kategorie fy GRUNDIG s označením C 4000 automatic. Tento přístroj splňuje téměř bez zbytku všechny požadavky, které můžeme na podobné zařízení klást. Obsahuje výkonný čtyřfazový přijímač, kazetový magnetofon (který je v podstatě shodný s osvědčeným typem C 200 nebo C 220) a nf zesilovač, který (s oválným reproduktorem $18,2 \times 9,7$ cm) dává reprodukci, která snese srovnání s běžným kufřkovým síťovým magnetofonem.

Na vestavěný magnetofon je možno nahrávat pořady, které právě posloucháme rozhlasovým přijímačem. Při tom si ovšem můžeme nastavit libovolnou hlasitost, nebo přijímač dokonce zcela ztlumit – optimální úroveň nahrávky je zaručena velmi dobré pracující automatikou. Třemi tlačítka vlevo nahore (obr. 1) volíme bud záznam rozhlasových pořadů, nebo záznam z mikrofonu a to bud záznam řeči nebo záznam hudby. Přístroj umožnuje i reprodukovat hudbu z gramofonu a připojit druhý magnetofon, z něhož chceme pořídit přepis na kazetu. Výkonový nf zesilovač přístroje je opatřen jednou fyziologickým regulátorem hlasitosti, jednou oddeleným regulátorem hlobouk a výšek, což umožnuje nastavit optimální reprodukci. Navíc je možno konektorem připojit vnější reproduktor či soustavu.

Vestavěný přijímač má feritovou anténu pro rozsah středních a dlouhých vln a teleskopickou anténu pro příjem krátkých vln a rozhlasu na VKV. Kromě toho má přístroj i zásuvku pro připojení autoantény. Na zadní stěně jsou navíc normalizované zdírky pro připojení vnější antény pro AM i FM.

Nad záznamovým tlačítkem je malé pomocné tlačítko, jímž je možno přeladit oscilátor magnetofonu, kdyby (náhodou) došlo při příjmu vysílače na



Obr. 1. Ovládací prvky C 4000

středních nebo dlouhých vlnách k výskytu interferenčního hvízdu. Stisknutím tlačítka se změní kmitočet oscilátoru magnetofonu a hvízda zmizí. Magnetofonová jednotka je opatřena třímístným počítadlem.

Základní technické údaje

Napájení:

- provoz s šesti monočlánků,
- provoz z akumulátorem PC 476,
- síťový provoz napájecem TN 12a,
- síťový provoz napájecem TN 14 automatic,
- napájení vnějším zdrojem.

Kontrola baterií: profilovým ručkovým přístrojem.

Výstupní nf výkon: 2 W.

Rozměry: $35 \times 19,5 \times 9$ cm.

Váha: 3,8 kg (bez baterií).

Rozhlasový díl

Osazení: 11 tranzistorů, 7 diod, 5 stabilizátorů.

Rozsahy:

FM 87,5 až 108 MHz,
KV 5,9 až 16 MHz,
SV 510 až 1 620 kHz,
DV 145 až 270 kHz.

Obvody:

10 FM (z toho 2 laditelné),
7 AM (z toho 2 laditelné).

Mezifrekvence:

FM 10,7 MHz,
AM 470 kHz.

Magnetofonový díl

Osazení: 10 tranzistorů, 7 diod.

Pohon: stejnosměrný motor s elektronickým řízením rychlosti otáčení.

Záznamový materiál: Compact-Cassette C 60 nebo C 90.

Záznam: půlstopý – international.

Rychlosť posuvu: 4,75 cm/s.

Převíjení: asi 55 s pro C 60.

Kmit. rozsah: 80 až 10 000 Hz.

Odstup: –43 dB.

Kolísání: max. $\pm 0,4$ % podle DIN.

Konektory

Gramofon: 40 mV (pro 200 mW na reproduktoru).

Mikrofon: 0,27 mV (pro plné vyuzavení pásku).

Sluchátka: asi 1,8 k Ω .

Reproduktor: 4 Ω .

Velmi pozoruhodným způsobem je vyřešena možnost napájení:

1. **Bateriemi** – do prostoru pod lehce odnímatelným spodním víkem se vejde šest monočlánků. Pokud používáme jahodníčkové tlačítka, zaručuje výrobce provoz přijímače až 150 hod., provoz magnetofonu až 40 hod.

2. **Akumulátorem** – pro tento přístroj vyrábí GRUNDIG akumulátor 9 V pod typovým označením dryfit – PC 476. Akumulátor se vejde přesně na místo

monočlánků a vydrží napájet přijímač až 70 hod., magnetofon až 20 hod.

3. **Napájecem TN 14** – tento napájecí můžeme použít buď vně přístroje anebo jej vložit do volného prostoru vedle baterií. Zapojíme-li napájecí do sítě, splňuje současně dvě funkce. Jednak napájí celý přístroj, jednak dobíjí akumulátor PC 476. Dobije-li se akumulátor, nabijení se automaticky přeruší, takže není třeba dobu nabíjení kontrolovat, ani přístroj odpojovat od sítě. Tímto způsobem můžeme při provozu doma zajistit stále dokonalé nabíjení akumulátoru pro případ okamžité potřeby mimo oblast elektrické sítě.

4. **Napájecem TN 12a** – tento (podstatně levnější) napájecí se používá tehdy, nežli v přístroji akumulátor. Napájecí nemá nabíjecí obvod ani automatiku. Je tedy vhodný při používání monočlánků jako síťový napájecí.

5. **Vnějším zdrojem 9 V** – speciálními kabely se stabilizovaným děličem (popř. s měničem) můžeme C 4000 připojit také na akumulátor v autě (12 popř. 6 V).

Za poslední zmínku stojí ještě dokonlost a estetická vyváženost vnějšího provedení přístroje, na němž nelze ani při snaze nalézt výrobní nepřesnost nebo technickou nedokonalost. Jde tu o onu důvěru na první pohled, která by měla být zásadou všech (a především našich) výrobů.

A. H.

Univerzální reproduktoričková skříň

Ing. J. T. Hyán

Tranzistorové přijímače lze v domácnosti provozovat ve spojení s reproduktoričkovou ozvučnicí typu „uzavřená skříň“. Má-li přijímač moderní nf část – s doplňkovými koncovými tranzistory a bez výstupního transformátoru – pak bude většinou jeho reprodukce mnohem jakostnější a věrnější, než při provozu s vestavěným reproduktorem.

Při konstrukci reproduktoričkové skříně jsem se snažil o to, aby skříň byla co nejmenší při co nejlepších vlastnostech a aby tedy nahrazovala malou skříňovou ozvučnici (např. Tesla ARS 710) a současně umožňovala vestavění přijímače, aniž by byly nepříznivě ovlivněny její akustické vlastnosti. Výsledkem této snahy je popisovaná univerzální skříň.

Technické údaje

Typ: dvoukomorová skříň s ozvučnicí a prostorem pro umístění tranzistorového přijímače nebo zesilovače.

Osazení ozvučnice: reproduktory ARV081 (výškový, eliptický) a ARZ369 (basový, sítidlo, kruhový).

Výhybka: kondenzátor a tlumivka s útlumem –12 dB/okt.

Kmitočtový rozsah: v pásmu

75 Hz až 3,5 kHz/–3 dB, +1 dB,

65 Hz až 20 kHz/–6 dB, +2 dB,

(měřeno na aparatuře Brüel & Kjöber při výkonu 1 W v normalizované vzdálenosti 0,5 m v ose ozvučnice).

Jmenovitý příkon: 3 W.

Impedance: 4 Ω .

Rozměry (vnější): celé skříně: 350 mm (šířka) \times 91 mm (výška) \times 198 mm (hloubka).

Vnitřní obsah ozvučnicové komory: asi 2,5 l.

Charakteristická citlivost: 86 dB/1 kHz.

Váha: asi 3,2 kg.

Vnitřní rozměry komory pro umístění přijímače nebo nf zesilovače: 131 \times 72 \times 185 mm.

Koncepce skříně

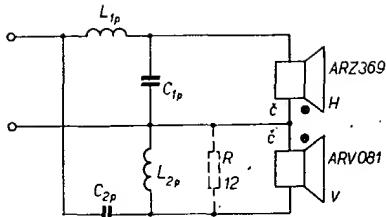
Koncepce vychází z konstrukce po-
sáné v [1] s tím rozdílem, že byla po-
užita složitější výhybka (se značným

útlumem v okolí dělicího kmitočtu). Tím je teoreticky zajištěno, že částečně potlačí kmitočtové „nadýšení“ ve středu akustického pásmá (tzv. prezence). Dalšího vyrovnání kmitočtového průběhu se dosahuje zapojením reproduktoru v protifázi. Toto řešení jsem zvolil proto, že prezence – ačkoli je u některých posluchačů jazzové hudby oblíbena – působí při delším poslechu poněkud únavně.

Na obr. 1 je zapojení použité výhybky; je to tzv. paralelní výhybka s útlumem 12 dB/okt. Vztahy pro výpočet jednotlivých členů podle [2] jsou:

$$L_{1p} = L_{2p} = 1,41 R_z / 2\pi f_d \quad [H; \Omega, Hz] \quad (1),$$

$$C_{1p} = C_{2p} = 0,71 / 2f_d R_z \quad [F; Hz, \Omega] \quad (2),$$



Obr. 1. Zapojení paralelní výhybky s útlumem 12 dB/oct. (Čárkován naznačený odpor R změnuje cílivost výškového reproduktoru a tak vyrovnává kmitočtovou charakteristiku)

kde f_a je dělící kmitočet a R_z odpor kmitační cívky reproduktoru.

Při volbě dělícího kmitočtu vycházíme z toho, že:

1. výškový reproduktor má pracovat v té oblasti nf kmitočtů, v níž má hloubkový reproduktor značný počet kmitočtové charakteristiky,
2. čím nižší je dělící kmitočet, tím větší podíl výstupního výkonu musí být schopen zpracovávat výškový reproduktor.

V praxi se u dvoupásmové soustavy volí dělící kmitočet asi 1 až 3 kHz, přičemž se přihlíží jednak k výše uvedeným kritériím, jednak k vlastnostem použitých reproduktorů. (Např. starší reproduktory ARV231 měly nepříjemné zkreslení v okolí 3 kHz; reproduktory byly tedy vhodné spíše pro třípásmovou soustavu, u níž je druhý dělící kmitočet asi 7 kHz. V dvoupásmové soustavě by musel být dělící kmitočet vyšší než 3 kHz). Zvolil jsem dělící kmitočet 2 kHz proto, že použitý výškový reproduktor je schopen zpracovat výkon maximálně 1,5 W. Při nižším dělícím kmitočtu by byl při hlasité reprodukci přebuzen a signálně vyšších kmitočtů by byly tvarové zkresleny.

Dosazením do uvedených vzorců (popř. grafickým řešením podle [3]) zanedbáme-li rozdílné impedance obou reproduktorů - obdržíme: $C = C_{1p} = C_{2p} = 12,5 \mu\text{F}$ a $L = L_{1p} = L_{2p} = 0,47 \text{ mH}$. (Rozdílné impedance můžeme zanedbat proto, že impedance reproduktoru není rye reálná a mění se s kmitočtem. Všechny vztahy k výpočtu součástí výhybky mají proto pouze směrný význam. Skutečné průběhy napětí na svorkách reproduktoru a výslednou charakteristiku je třeba po zapojení reproduktorské soustavy zkонтrolovat měřením!).

Do výhybek volíme nejlépe kondenzátory MP, tzv. krabicové. Z rozměrových důvodů se však někdy dává přednost bipolárním elektrolytickým kondenzátorům, popř. dvojicím běžných elektrolytických kondenzátorů o dvojnásobné kapacitě, spojených do série souhlasným polem; u této kondenzátoru je však třeba vždy změřit kapacitu, neboť se vyrábí s velkými tolerancemi.

Pokud jde o tlumivky, neobojedeme se při jejich návrhu bez výpočtu. Pro danou indukčnost zjistíme nejprve počet závitů n podle vzorce

$$n = 1090 \sqrt[4]{0,1 R_z L} \quad (-; \text{H}, \Omega) \quad (3);$$

po dosazení $n = 1090 \sqrt[4]{0,00047 \cdot 0,4} = 128$ závitů.

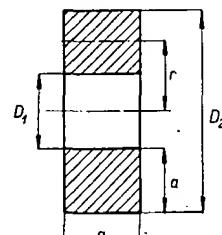
Tlumivka bude mít válcový tvar podle obr. 2. Průměr D_1 vinutí je dán vztahem:

$$D_1 = 66,6 \sqrt{L/0,1 R_z} \quad [\text{cm}; \text{H}, \Omega] \quad (4);$$

$$\text{po dosazení } D_1 = 66,6 \sqrt{0,00047/0,1 \cdot 4} = 2,3 \text{ cm.}$$

Vnější průměr D_2 je dvojnásobkem vnitřního; $D_2 = 2D_1 = 4,6 \text{ cm}$. Tloušťka a šířka vinutí a je stejná a rovná se polovině vnitřního průměru D_1

$$a = 0,5 D_1 = 1,15 \text{ cm.}$$



Obr. 2. Rozměry vinutí tlumivky L

Konečně je nutné zjistit (s přihlédnutím k specifickému odporu mědi) plochu q průřezu drátu tlumivky. Zjistíme ji ze vztahu:

$$q = \frac{61}{(0,1 R_z)^2} \sqrt[4]{L^3 (0,1 R_z)^3}$$

$$[\text{mm}^2; \text{H}, \Omega] \quad (5).$$

Po dosazení obdržíme

$$q = (61,0,4^3) \cdot \sqrt[4]{0,00047^3 \cdot 0,4^3} = 0,397 \text{ mm}^2;$$

tato plocha odpovídá drátu o $\varnothing 0,75 \text{ mm}$. Vzhledem k tomu, že ve vzorcích je zahrnut i tzv. činitel plnění 0,6, lze použít i drát většího průměru, a to i když prokládáme každou vrstvu izolačním papírem. Já jsem použil drát o $\varnothing 0,85 \text{ mm}$.

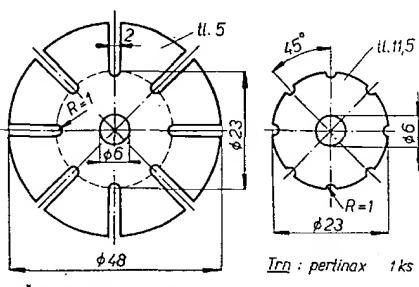
Z délky středního závitu ($r = 1,5a$) vypočteme ještě potřebnou délku drátu l_a pro jednu tlumivku

$$l_a = n \cdot \pi r = 128 \cdot 6,28 \cdot 1,725 = 1390 \text{ cm.}$$

Výpočet ukončíme kontrolou odporu vinutí, přičemž vycházíme ze specifického odporu měděného drátu o průřezu 1 mm^2 ($\rho = 0,01724 \Omega$) a délky 1 m. Drát o $\varnothing 0,85 \text{ mm}$ CuL, jehož $q = 0,567 \text{ mm}^2$, má odpor 0,0304 Ω na 1 m délky. Celkový odpor vinutí tlumivky R_u

$$R_u = l_a \rho / 0,85 = 13,9 \cdot 0,0304 = 0,42 \Omega (\approx 0,1 R_z).$$

K navinutí tlumivek je třeba zhotovit rozebíratelnou šablonu, která umožní stažení tlumivky tenkým motouzem nebo režnou nití. K tomuto „ovázání“ poslouží zárezy v čelech šablony a vyplované drážky ve středním trnu. Rozměry šablony jsou na obr. 3. Odníma-

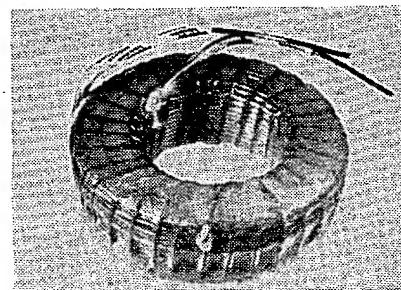


Obr. 3. Rozkládací šablonu pro vinutí tlumivky

telná čela šablony jsou přitážena k trnu jedním svorníkem M6. Cívku tlumivky po vyjmutí z šablony je třeba impregnovat - a tím zpevnit - v lázni z tvrdého vosku T100. Není-li tento vosk k dispozici, vystačí zpevnění cívky lakem, popř. tmelem Epoxy 1200.

Na obr. 4 je pohled na amatérsky zhotovenou tlumivku podle uvedeného výpočtu a pracovního postupu.

Jak již bylo řečeno, zabírá první komoru skříň dvoupásmová ozvučnice s reproduktory a výhybkou, přičemž stěny této komory jsou využity proti chvění a nežádoucím rezonancím. Ozvučnice se tlumí vrstvou molitanu tloušťky 3 až 6 mm, jímž jsou vylepeny všechny stěny. Druhá komora skříň slouží k umístění nášvavného sasi. Poloha sasi je dána jednak čelním otvorem, jednak upínacím zapuštěným šroubem v zadní stěně skříň, v níž jsou i otvory pro konektory (zásvuky) a případný přívod síťového napájení.



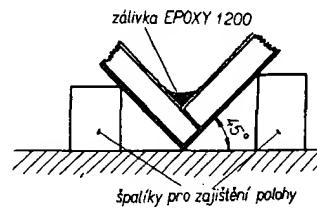
Obr. 4. Pohled na hotovou tlumivku

Konstrukce

Skříň

Skříň je z překližky tloušťky 4 mm. Stěny skříň jsou tlustší, neboť jsou přeplátovány resopalovými deskami tloušťky 1,5 mm, čímž se zmenší jejich poddajnost. Desky jsou v rozích spojeny natupou a spoj je zalit epoxidovou pryskyřicí. Desky se nejprve spojí v určených místech. Po vytvrzení Epoxy 1200 je skříň - zpočátku jen její dvě na sebe kolmé stěny - umístěna tak, aby stěny, jejichž spoj záleží Epoxy 1200, svírály s vodorovnou základnou úhel 45°, obr. 5. Vytékání tmelu na koncích rohového spoje zamezíme nejlépe přepážkou z lepenky, asi 10 mm od konce spoje.

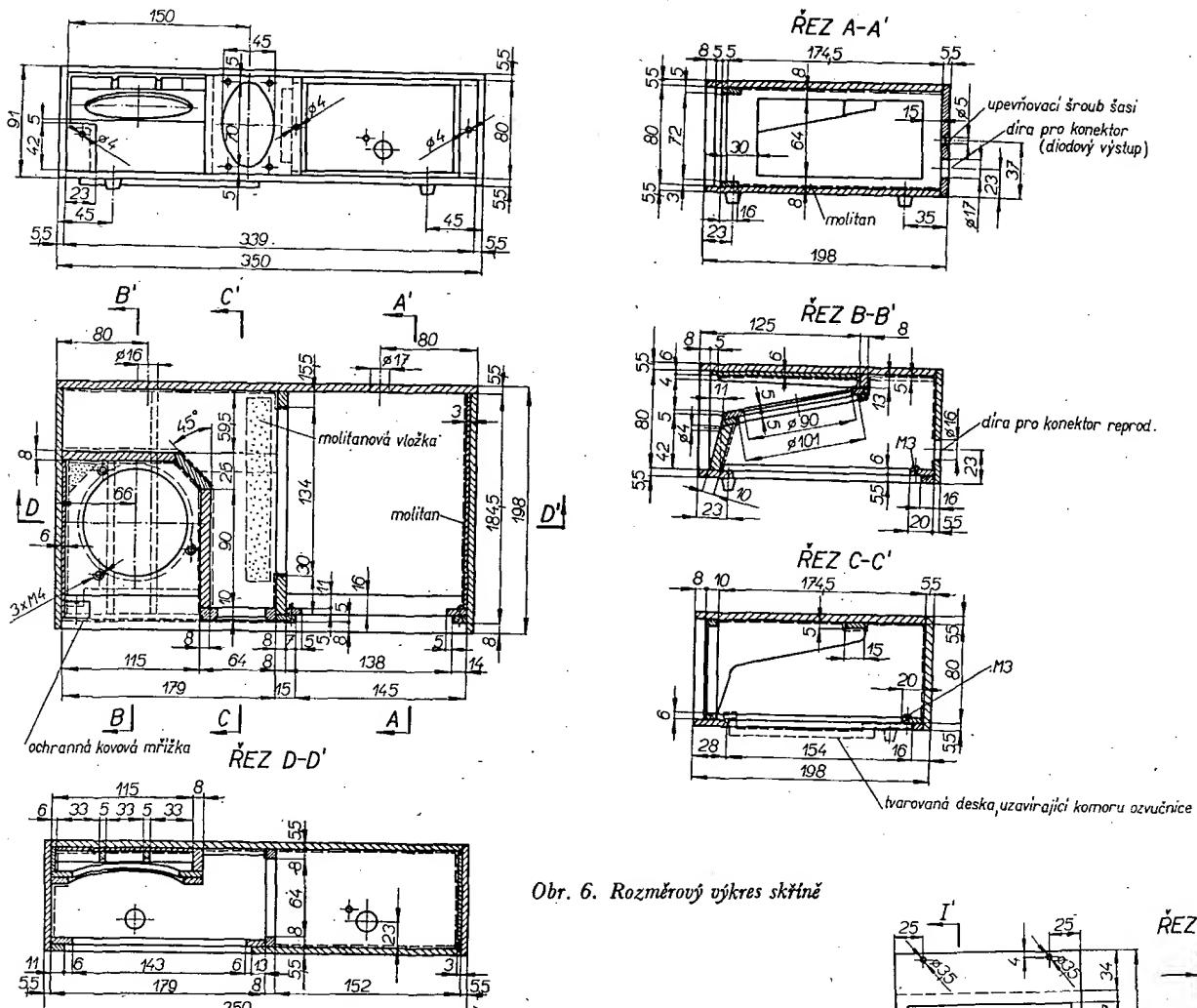
Pro vlastní plátování resopalovými deskami platí zásady, uvedené v [1]. Prohlédnutím rozměrového výkresu



Obr. 5. Způsob zalití rohových spojů

skříň a řezu zjistíme, že čelní deska je složena z více dílů tloušťky 10 mm. Vyplyvá to z uložení reproduktoru a čelního panelu sasi, obr. 6.

Uspořádání příček skříň a zvukového hloubkového reproduktoru je poměrně složité. Vyplyvá z šikmého uložení hloubkového reproduktoru, který - při požadavku vnitřní světlosti skříň



Obr. 6. Rozměrový výkres skříně

80 mm – není možné upevnit k přednímu panelu čelně, neboť jeho vnější průměr je 100 mm. Půdorysný řez a boční řezy A–A' až C–C' znázorňují členitost vnitřního uspořádání. Hloubkový reproduktor je přichycen třemi šrouby M4 (včetně podložek a matek), které jsou zapuštěny v zalamené části přední stěny, trychtírovitě se otevírající směrem ven. Vzhledem k objemnému magnetu hloubkového reproduktoru si šikmě uložení vyžádalo další úpravu, spočívající v proříznutí spodní uzavírací desky a jejího „nastavení“ do hloubky. „Prohloubení“ spodní desky je jen 7 mm, takže při použitých prýzových nožkách výšky 9 mm nevadí a navíc není při pohledu na skřín ani patrné (obr. 6), neboť končí ve vzdálenosti 28 mm od přední hrany spodní desky.

Příčka mezi komorami (tloušťky 8 mm) není plná (viz řez D-D' a A-A'); má otvor 134×64 mm. Proříznutím příčky se uplatní při reprodukci i prostor pro uložení šasi; prostor je proto vylepen molitanem.

proto výčep molitanem.

Lepení molitanem je úkon dosti časově náročný. Nepoužil jsem totiž rychle schnoucí acetonové lepidlo (Kanagom), ale tmel Epoxy 1200. Každá stěna je lepena samostatně. Je na ni nalito 20 až 30 g připraveného tmele a po jeho časnéčném zatuhnutí (kdy utváří souvislou vrstvu tloušťky asi 1 mm po celé stěně)

se do něj zamáčkne předem upravený molitan. Po vytvrzení tmelu, který vnikne částečně do komůrek molitanu, je povrchová struktura stěn hrbovitá. Plocha povrchu stěn se tak zvětší, což zabraňuje částečně vzniku stojatých vlnní vysípacích kmitočtěch.

Obdobným způsobem jsou vlepeny tři molitanové pásky (tl. 3 mm) mezi žebra zvukovodu hloubkového reproduktoru (viz řez D-D').

(viz řez D-D').
Bočnice jsou pro větší tuhost ještě před polepením molitanem zesíleny le-teckou překližkou (řez D-D'), stejně jako zvukovod v části horní desky nad hlubokotónovým reproduktorem (řez B-B').

Žebra v krajní části skříně (řez A-A') zvětšují tuhost desek druhé komory a navíc lemuji a utěšňují přední panel šasí po jeho nasunutí do skříně. Obdobným způsobem zvětšují tuhost horní desky první komory žebra vně zvukovodu hloubkového reproduktoru.

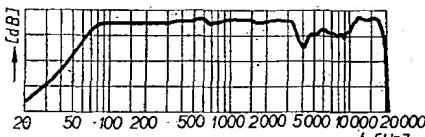
V přední části skříně je před reproduktory kovová ochranná mřížka. Je zhotovena z plechu s kruhovým děrováním (\varnothing 6 mm) a má rozměry 80 x 194 mm. K čelní desce je připevněna dvěma šrouby M3, které jsou k ní z rubu připájeny natvrdo mosazí. Ze stejného plechu je zhotoven i krycí pásek, vpravo od otvoru pro šasi. Jeho rozměry jsou 80 x 14 mm; je připevněn ke skříni jedním šroubem M3. Mřížky jsou opisovány a pochromovány a přispívají k estetickému vzhledu skříně. Před výškovým reproduktorem je natažena iemná síťovina, bránící proniknutí drob.

ných částečk k jeho membráně. Čelní stěna vnitřní plochy zvukovodu i síťovina před otvorem výškového reproduktoru jsou napuštěny černou barvou (tuší).

(tusi). Reproduktorová zásuvka, umístěná v zadní stěně ozvučnice, je připevněna dvěma šroubkami M3. Díry pro upevňovací šroubky procházejí zadní stěnou; vzhledem k tomu, že je stěna zesílena resopalovou deskou, lze do ní poměrně dobře vyříznout závity. Závity pro upevňovací šroubky (řez C-C' a B-B') jsou vyříznuty i v lemovací liště otvoru, umožňujícího přístup k reproduktoru.

Skříň má zabroušený vnější povrch a je potažena samolepicí fólií DC-fix.

Vlastnosti hotové skříňové ozvučnice dokumentuje kmitočtová charakteristika, měřená na profesionálním zařízení v „hluché“ komoře (obr. 7). Z charakteristiky je patrné, že v okolí kmitočtu 700 Hz dochází k mírnému „převýšení“, způsobenému mechanickou re-

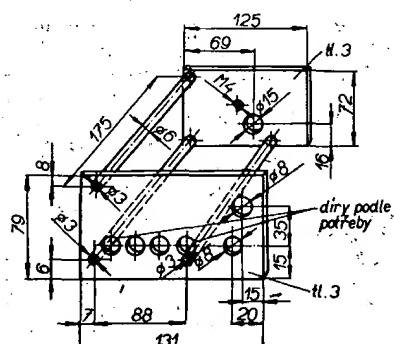


Obr. 7. Kmitočtová charakteristika ozvučnice

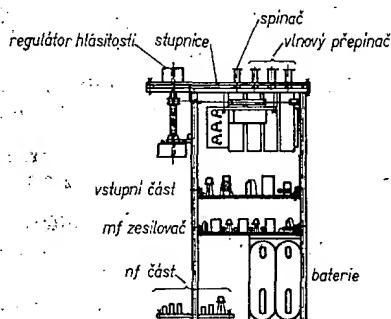
zonancí zvukovodu. Reprodukce je již od 80 Hz až do 3,5 kHz vyrovnaná. Zvlnění na vyšších kmitočtech je dáné jednak systémem výškového reproduktoru, jednak možným vznikem stojatých vln. Osvědčilo se zatlumení výškového systému paralelním odporem 12Ω .

Šasi

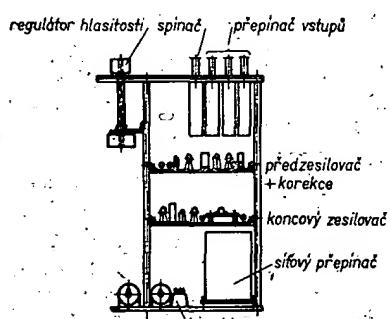
Základní rozměry šasi jsou na obr. 8. Přední panel je větší a volně prochází



Obr. 8. Hlavní rozměry univerzálního šasi

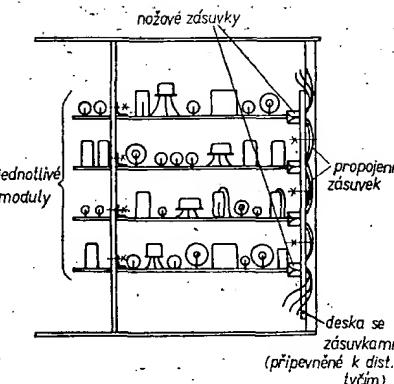


Obr. 9. Schématické uspořádání desek vice-rozsažového přijímače v univerzálním šasi



Obr. 10. Schematické uspořádání desek nf zesilovače

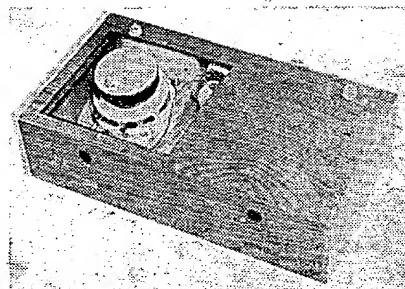
(tzn. s malou výškou) otvorem v první „přepážce“ přední stěny. (Přepážky přední stěny jsou vlastně tvořeny jednak žebrovým olemováním – viz řez A-A' – jednak použitím dvou sklížených překližek – viz půdorysný řez skříně na obr. 6). Zadní panel je opatřen dírou se závitěm M4, do níž se zašroubuje upevnovací šroub (procházející zadní stěnou skříně). Panely jsou vzájemně spojeny



Obr. 11. Uspořádání zásuvek pro připojování destičkových modulů nasunutím

třemi (popřípadě čtyřmi) distančními tyčkami. Zadní panel je určen pro upevnění držáku dvou plochých baterií nebo malého síťového napáječe. Na předním panelu je tlačítkový, přepínač (funkci nebo vlnových rozsahů včetně spínače) a dále ovládací prvky (regulátor hlasitosti, tónová clona, ladění apod.).

Šasi je navrženo tak, aby do něj bylo možné vestavět desky s plošnými spoji bud tranzistorového vícerozsažového přijímače, nebo nf zesilovače středního výkonu. Schématické uspořádání desek je na obr. 9 a 10; první znázorňuje pří-



Obr. 12. Pohled do ozvučnicové komory po odejmutí spodního víka

jimač napájený z baterií, druhý nf zesilovač napájený ze sítě.

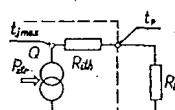
Literatura

- [1] Hyan, J. T.: Stereofonní reproduktová souprava MAR 03. AR 6/70, str. 229 až 230.
- [2] Merhaut, J. a kollektiv: Příručka elektroakustiky. SNTL: Praha 1964, str. 373 až 404.
- [3] Lukeš, J.: Věrný zvuk. SNTL – SVTL: Praha 1962, str. 260 až 271.
- [4] Pacák, M.: Fyzikální základy radio-techniky. Orbis: Praha 1943, str. 72 až 76.
- [5] Olson, H.: Elements of Acoustical Engineering. Van Nostrand Co.: New York 1949.

Měření teploty tranzistoru vůj s s zařízení

V poslední době se začná stále ve větší míře používat křemíkových tranzistorů. U některých typů je povolená teplota přechodu až 200°C . Díky tomu lze pak využít poměrně velkých ztrátových výkonů, ať s chlazením nebo bez dodatečného chlazení. Nasníť se otázka, jaká je vlastně teplota přechodu, když tranzistor zapojíme do nějakého zařízení, které je velmi špatně větrné nebo naopak velmi dobré větrné a chceme tranzistor využít výkonově co nejvíce.

Stejně potřebujeme znát teplotu přechodu při použití chladiče, u něhož v nejlepším ohodněm podle přibližných výpočtů pouze jeho tepelný odpor. V katalogu výrobce bývají udávány dva údaje tepelného odporu tranzistoru a sice celkový tepelný odpor R_{th} a vnitřní tepelný odpor R_{th} (obr. 1).



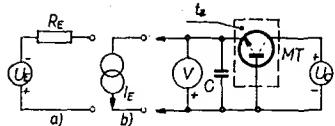
Obr. 1. Tepelné náhradní schéma tranzistoru, platné pro stejnosměrný provoz a ustálený stav. P_{ztr} – výkon ztracený v tranzistoru a měnící se v teplotu [W], Q – tepelný tok [$^{\circ}\text{C}/\text{kcal/s}$], R_{th} – vnitřní tepelný odpor tranzistoru [$^{\circ}\text{C}/\text{W}$], R_p – tepelný odpor pouzdra [$^{\circ}\text{C}/\text{W}$]; t_p – teplota pouzdra [$^{\circ}\text{C}$]. $R_p = R_{th} - R_{th}$; $P_{ztr} = Q$ – platí pro ustálený stav

Údaj R_{th} používáme, tehdy, nemá-li tranzistor přídavný chladič a v zařízení je umístěn volně tak, aby k němu byl dobrý přístup vzduchu. Pak maximální teplota přechodu je:

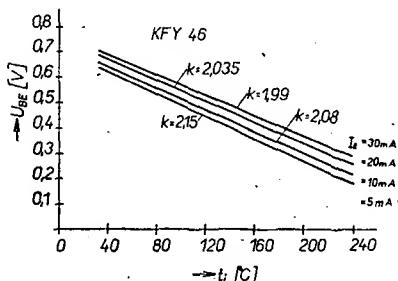
$$t_{j\max} = P_{ztr} R_{th} + t_a \quad (1)$$

Tato teplota je ovlivňována jak teplotou okolí, tak tepelným odporem R_{th} , který se velmi mění s uložením tranzistoru v daném zařízení (např. při velmi stěsnané konstrukci se zhoršuje odvod tepla, čímž se odpor R_{th} zvětší; záleží však i na mnoha dalších vlivech). Je tedy velmi vhodné zjistit alespoň přibližně teplotu přechodu. Měřicích metod existuje několik – jedněmi z nich jsou tzv. stejnosměrné metody. Dále je popsána poměrně snadná a rychlá metoda, která neklade velké nároky na pomocná zařízení. Nelze říci, že naměřené výsledky jsou velmi přesné (přesnost měření bývá u všech metod měření tepelného odporu doslova problematická), ale základní přehled o tranzistoru v provozu nám přece jenom poskytne.

Předem je nutno znát proud I_E (předpádne I_C), při němž se na tranzistoru ztrácí maximální výkon. Tranzistor vymějme ze zařízení a zapojíme ho podle obr. 2. Využijeme známé skutečnosti, že se napětí mezi bází a emitem v širokém rozsahu teplot přechodu mění lineárně při konstantním proudu emitoru I_E (jak u germaniových, tak i křemíkových tranzistorů) a že je přibližně nezá-



Obr. 2. Zapojení tranzistoru pro měření závislosti napětí U_{BE} na teplotě pouzdra. U_E – regulovatelný napěťový zdroj, R_E – sériový odpor, I_E – regulovatelný proudový zdroj, V – voltmetr, C – kondenzátor 0,01 až 0,1 μF , MT – měřený tranzistor umístěný v chladicí lázni o teplotě t_a , U_C – zdroj napětí (viz text)



Obr. 3. Graf závislosti U_{BE} na teplotě přechodu

vislé na napětí mezi kolektorem a bází U_{CB} (je-li toto větší než 0,5 až 1 V, obr. 3). Dále si budeme všimat především křemíkových tranzistorů menších výkonů, i když je metoda samozřejmě vhodná i k měření germaniových tranzistorů, u těch však mají některé veličiny jiné velikosti. Zdrojem U_E nastavíme požadovaný proud I_E při malém napětí U_{CB} (volíme je v rozmezí 1 až 3 V). Ztracený výkon v tranzistoru by měl být dostatečně malý, aby rozdíl mezi teplotou pouzdra a přechodu byl minimální ($\Delta t = R_{th} I_E U_{CE}$, kde $U_{CE} = U_{BE} + U_{CB}$). Tranzistor umístíme na dobrý chladic nebo do chladicí kapaliny, která zajistí takovou teplotu pouzdra, jakou má prostředí, v němž měříme teplotu teploměrem. S výhodou lze použít vodu, kterou při měření mícháme a v níž je vložen rtuťový teploměr. Tím zjistíme napětí U_{BE1} při teplotě okoli t_{a1} . Podruhé změříme U_{BE} při vyšší teplotě. Je vhodné použít např. vroucí vodu, která zajistí teplotu 100 °C – měřit teplotu okoli pak není třeba. Přívody tranzistoru raději izolujeme, aby mezi přívody neprobíhala elektrolýza, která by způsobila rychlé rezivní krytu a přívodů při delších dobách měření (jde především o přívod emitoru a přívod kolektoru, který je obvykle současně spojen s krytem). Taktetož tedy zjistíme napětí U_{BE2} při teplotě t_{a2} . Protože závislost napětí U_{BE} na teplotě je lineární, nejsou další měření třeba. Tím již máme možnost zkonstruovat graf podle obr. 4. Z naměřených údajů pak spočítáme konstantu závislosti napětí U_{BE} na teplotě přechodu:

$$k = \frac{U_{BE1} - U_{BE2}}{t_{a2} - t_{a1}} \quad [\text{V}/\text{C}; \text{V}, \text{°C}] \quad (2)$$

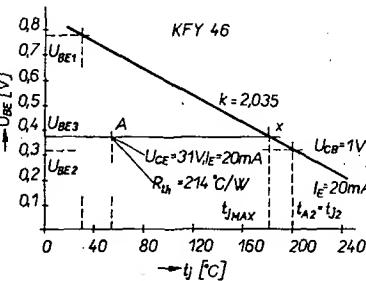
Tuto konstantu se snažíme zjistit co nejvíce. Proto je vhodné používat k měření napětí U_{BE} voltmetr s větším vnitřním odporem a přímo k vývodům tranzistoru připojit kondenzátor 10 až 100 nF, který zamezí rozkmitání tranzistoru, jsou-li přívody k tranzistoru

delší, nebo tehdy, používáme-li místo napěťového zdroje U_E se sériovým odporem R_E proudový zdroj (v tomto případě je pravděpodobnost rozkmitání značná).

Aby byla přesnost měření co největší, je vhodné používat velký rozdíl teplot $t_{a2} - t_{a1}$, nebo měřit U_{BE} při několika teplotách okolí. Po určení konstanty k zapojíme tranzistor do daného zařízení a nastavíme „nejtvrdší“ podmínky, jaké by se mohly v provozu vyskytnout, tzn. největší ztrátový výkon a nejvyšší teplotu okolí s nejhorším možným odvodem tepla z pouzdra tranzistoru. Zároveň sledujeme napětí U_{BE} při daném proudu I_E ($\approx I_C$). Nevíme-li předem, jaký proud tranzistorem poteče (počáteční nastavený proud se mění při horší stabilizaci s teplotou), je lépe měřit při dvou teplotách zároveň pro více proudů I_E , anebo celý měřící postup obrátit (tzn. nejprve změřit tranzistor v zařízení, čímž získáme údaj U_{BE3} a zjistíme zároveň i proud I_E). Teplota okolí v zařízení nás nemusí zajímat, nechceme-li zjistit i celkový tepelný odpor tranzistoru R_{th} .

Ke zjištění maximální teploty přechodu lze použít graf na obr. 4 anebo ji lze vypočítat pomocí konstanty k :

$$t_{j_{max}} = \frac{U_{BE1} - U_{BE2}}{k} + t_{a1} \quad [\text{°C}; \text{V}, \text{V}/\text{C}, \text{°C}] \quad (3)$$



Obr. 4 Graf ke zjištění maximální teploty přechodu

Jestliže jsme zároveň zjistili i teplotu okoli t_{a3} v zařízení, lze vypočítat celkový tepelný odpor tranzistoru ze vztahu:

$$R_{th} = \frac{t_{j_{max}} - t_{a3}}{I_E (U_{CB3} - U_{CB1})} = \frac{\Delta t}{\Delta P_{ztr}} \quad [\text{°C/W}; \text{°C}, \text{A}, \text{V}] \quad (4)$$

Zde je nutno upozornit na to, že ztrátový výkon musí způsobit dostatečně ohřátí přechodu, volíme např. přibližně $\Delta t = 100$ °C. Pro menší Δt se nepřesnost ve stanovení R_{th} zvětší. To platí především při měření tranzistoru s chladicem. Dále je nutno ponechat tranzistor dostatečně dlouhou dobu v provozu, aby došlo k ustálenému stavu. Jedná se většinou o dobu delší než 15 min. (čím lepší chladic použijeme, tím déle trvá ustálení).

Nebudeme-li měřit více tranzistorů, je pohodlnější použít graf, z něhož velmi rychle a s dostatečnou přesností přečteme teplotu přechodu, vedeného z bodu pro údaj U_{BE3} na osě napětí rovnoběžku s osou, na níž se vynáší teplota. Průsečík s naměřenou přímkou udává přímo teplotu přechodu. Teplotu okoli nemusíme uvažovat, neboť pro údaj U_{BE3} je již teplota přechodu dána jednoznačně. Vzdálenost $U_{BE3} - X$ lze rozdělit na dvě části – a sice na $U_{BE3} - A$,

což odpovídá teplotě okoli t_{a3} (tu by měl tranzistor i bez zatížení) a na část A-X, odpovídající vzdálenosti teploty na přechodu vzhledem k teplotě okolí. Z grafu také jasné vyplývá, že pro vyšší teplotu okolí je nutno zmenšit výkon v tranzistoru, aby se nezměnila teplota přechodu $t_{j_{max}}$.

Větším problémem bude, chceme-li zjistovat konstantu k pro tak velký proud I_E , při němž i při malém napětí $U_{CB} = 1$ V bude ztrátový výkon tak velký, že přechod bude mít vyšší teplotu než pouzdro. Pak je nutno znát i vnitřní tepelný odpor R_{th} . Pomoci něho zjistíme, jaké jsou vlastné teploty na přechodu polovodiče. Pro první měření platí, že skutečná teplota přechodu je

$$t_{j1} = t_{a1} + R_{th} I_E (U_{CB} + U_{BE1}) \quad (5)$$

podobně pro druhé měření

$$t_{j2} = t_{a2} + R_{th} I_E (U_{CB} + U_{BE2}) \quad (6)$$

Tyto vypočítané údaje je pak nutno dosadit do vztorce (2). Používáme-li k vyhodnocení graf, vyneseme napětí U_{BE1} a U_{BE2} při těchto přeypočtených teplotách. Údaj R_{th} lze pro prvé přiblížení vzít z katalogu tranzistorů, nejlépe však je, zjistíme-li jeho skutečnou velikost měřením. Při měření v chladicí lázni stačí totiž, zvětšíme-li napětí mezi kolektorem a bází z U_{CB1} na U_{CB2} , čímž se přechod ještě více přehřeje. Získáme tak další údaj napětí mezi bází a emitorem U_{BE0} . Tato měření nám již postačí ke zjištění veličiny R_{th} :

$$R_{th} = \frac{U_{BE1} - U_{BE0}}{K (U_{CB2} - U_{CB1})} ;$$

$$K = \frac{U_{BE1} - U_{BE2}}{t_{a1} - t_{a2}} \quad (7)$$

kde U_{BE1} je napětí mezi emitorem a bází při teplotě pouzdra t_{a1} a napětí U_{CE1} ,

U_{BE2} napětí mezi bází a emitorem při teplotě pouzdra t_{a2} a napětí U_{CE2} a

U_{BE0} napětí mezi bází a emitorem při teplotě pouzdra t_{a1} a napětí U_{CE0} .

Za teploty t_{a1} a t_{a2} dosadíme teplotu lázně v níž je tranzistor chlazen, ne tedy skutečné teploty přechodu, které také doposud ani neznáme. Naměřenou veličinu R_{th} lze výhodně použít při návrhu výkonového stupně s chladicem.

Na závěr si ještě uvedeme příklad měření na tranzistoru KFY46 (obr. 4). Napětí U_E se měřilo při 30 a 200 °C. Z naměřených údajů byla zjistěna velikost $k = 2,035 \text{ mV/C}$. Výkon ztracený v tranzistoru byl přitom 34 mW. Byl zjištován i vnitřní tepelný odpor ($R_{th} = 57 \text{ °C/W}$). Z údajů vyplývá, že přechod tranzistoru byl asi o 1,9 °C teplejší, než jeho pouzdro. Tuto hodnotu lze ještě klidně zanedbat. Po zapojení v zesilovači a ustálení teploty bylo určeno napětí U_{BE3} . Z tohoto údaje se v grafu zjistila teplota přechodu $t_{j_{max}} = 180$ °C. Ztracený výkon v tranzistoru byl tento krát 620 mW.

Podrobnější údaje o problematice měření teplot přechodu tranzistoru lze nalézt v literatuře [1].

Literatura

[1] Bláha, J.; Slach, J.: Měření polovodičových součástek. SNTL: Praha 1971.

ŠKOLA amatérského vysílání

Jak zhotovíme pásmové propusti pro krátkovlnná pásmá?

Protože násobiče kmitočtu nebo napěťové zesilovače používáme vždy na malé výkonové úrovni, jsou ke konstrukci pásmových propustí vhodná tělíska cívek z mezinrekvenčních stupňů některých výrobců televizorů (Tesla 4001, Mánés apod.).

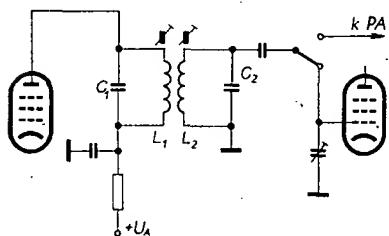
Propusti zhotovíme tak, že nejprve mf transformátor rozebereme a tělíska dobře očistíme. Do krytu pak umístíme cívky a pevné slídové kondenzátory typu TC210. Budou-li pásmové propusti použity v násobičích kmitočtu, je při přepínání pásem nutno počítat se zvětšenou kapacitou koncové nebo budící elektronky a po případném přepnutí na další násobič doladit sekundární vinutí pomocným kondenzátorem mezi mřížkou a zemí. Zpravidla vystačíme se vzdutovým hrnčíkovým trimrem.

Jednu cívku propusti (obr. 4) navineme na dolním konci přímo na tělíska

25 pF, dimenzovaným na součet anodového napětí a mřížkového předpětí. Ostatní pásmá již nepotřebují pomocnou vazbu a potřebnou šířku pásmá nastavíme vzájemnou vzdáleností cívek. Počet závitů a provedení jednotlivých obvodů je v tabulce. Indukčnosti cívek byly měřeny bez dodávovacích jader a pokud dodržíme průměry drátu, nebudou se lišit o více než 10 %. To znamená, že nemusíme indukčnost kontrolovat. Pásmové propusti přesně doladíme jádrem. Vzhledem k tomu, že vstupní kapacita stupně zapojeného na sekundární straně pásmové propusti je zpravidla mnohem větší, než je výstupní anodová kapacita zapojená na primární straně, mají propusti pro 21 a 28 MHz na sekundárním vinutí menší počet závitů.

Jak postupovat při sladování pásmových propustí

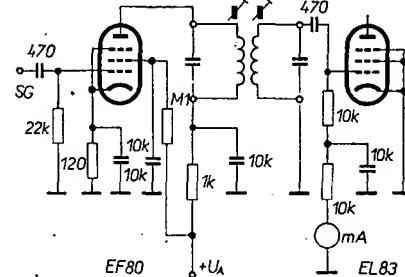
Propusti lze nastavovat přímo ve vysílači a doladovat je pomocí vlastního oscilátoru. Pohodlnější je vystavět již propusti předladěné v přípravku, v němž použijeme stejné elektronky jako ve vysílači (obr. 5). Vhodné jsou elektronky: EF80, EF183, EF184, EF800, E180F; z výkonnějších pak EL83, EL803, 6L41, 6L43. Tím ovšem nejsou vyčerpány všechny typy. Jako zdroj signálu vysokofrekvenčního kmitočtu použijeme běžný signální generátor, jehož přesnost kontrolujeme přijímačem.



Obr. 4. Stupně vázané pásmovou propustí

(asi 5 mm od konce). Horní cívku vinneme na volně posuvném papírovém prstenci, zhotoveném z lepicí pásky. Cívka je posuvná proto, abychom mohli dobře nastavit vzájemnou vazbu a tím šířku přenášeného pásmá. Kraje cívek zajistíme nití a celé cívky napustíme vysokofrekvenční hmotou, v nouzi i parafímem. Obě cívky vinneme stejným směrem. Vysokofrekvenčně „studenné“ vývody jsou mezi cívkami. Jejich přehození má vliv na vzájemnou vazbu mezi vinutími.

U propustí pro pásmo 80 m musí být zavedena ještě přídavná kapacitní vazba, i když cívky jsou těsně u sebe. Vystačíme s malým keramickým nebo slídovým kondenzátorem o kapacitě 15 až



Obr. 5. Přípravek pro předladění propustí

Pozor: všechny obvody je třeba nastavovat a doladovat jen s nasunutými kryty! Kryt změní indukčnost cívek a tím i všechny parametry propustě.

Pásmo	Indukčnost bez jádra [μH]	Počet závitů	Drát CuL o Ø [mm]	Vzdálenost cívek [mm]	Kapacitní vazba	Ladící kapacita
80 m	22	70	0,15	2	15 až 25 pF	68 pF
40 m	6,1	35	0,28	3		68 pF
20 m	2,1	19	0,5	5		39 pF
15 m	1,3	13				32 pF
	0,95	11				
10 m	0,66	8	0,7	8		32 pF
	0,52	7				

Tabulka ladících obvodů

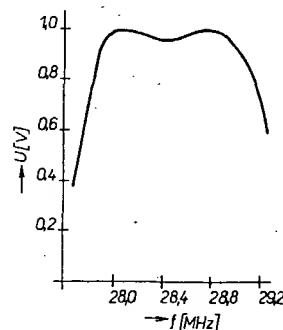
Poznámka: Cívky jsou vinuty závit vedle závitu

Pásmovou propust ladíme na dva vrcholy. Např. propust pro 28 MHz má vrcholy na 28 120 a 28 640 kHz a maximální pokles asi 10 % (asi 1 dB). Propust pro 21 MHz má maxima na 21 010 a 21 420 kHz a pokles je téměř neznačitelný – asi 3 %. Nepatrný pokles mají i sedla propustí pro pásmá 14 a 7 MHz, u nichž naladíme maxima napětí na kmitočty 14 020 a 14 380 kHz, popř. 7 000 a 7 200 kHz. Nejpracnější bude nastavit propust pro pásmo 80 m. Maxima napětí naladíme na kmitočty 3 550 a 3 750 kHz a zkontrolujeme tvar propustné křivky, která bude velmi „sedlovitá“. Pokud bude pokles sedla menší než 3 dB (pokles o 30 %), je to přijatelné. V opačném případě by bylo nutno zatlumit cívku odpory. Velikost odporu musíme vyzkoušet. Nejprve zatlumíme obě vinutí 22 kΩ. Pokud nedostaneme žádaný tvar křivky, odpor postupně zmenšujeme.

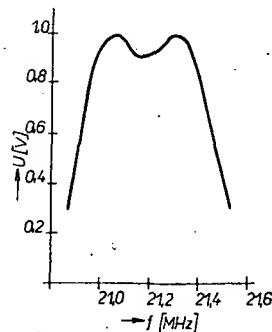
Uvedené kmitočty, které byly naměřeny na zhotovených propustích, jsou jen informativní. Ladění propustí je jednoduché.

Nejprve naladíme vrcholy křivek (na stejně výšce napětí) tak, aby byly souměrné vzhledem k začátku a konci požadovaného pásmá. Pokud bude přenášená šířka pásmá velká, zmenšíme vazbu mezi jednotlivými cívkami zvětšením jejich vzájemné vzdálenosti. Po této úpravě ladění opakujeme. Při úzkém propustném pásmu cívky přiblížíme. Několikrát úpravou vzdálenosti mezi cívkami a opakováním ladění dosáhneme požadovaného naladění pásmové propusti a tím i požadované šířky propustného pásmá.

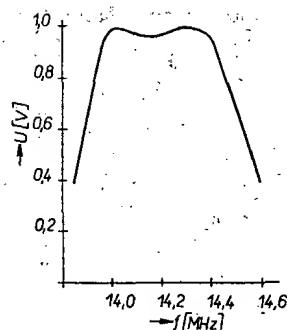
Je-li pásmová propust takto předla-



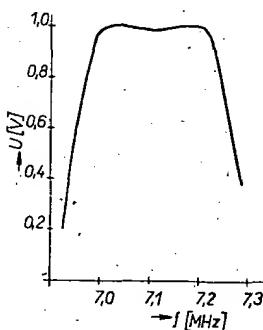
Obr. 6. Křivka propustnosti pro pásmo 10 m



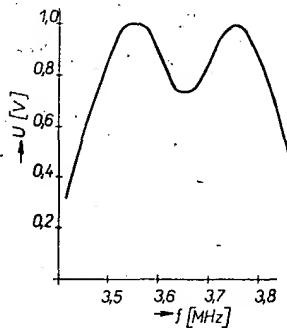
Obr. 7. Křivka propustnosti pro pásmo 15 m



Obr. 8. Křivka propustnosti pro pásmo 20 m



Obr. 9. Křivka propustnosti pro pásmo 40 m



Obr. 10. Křivka propusnosti pro pásmo 80 m

děna, zajistíme voskem (lakem) polohu horní cívky. Jádra nezakapáváme; dolaďme jimi obvody po zamontování do vysílače. Šířka pásmá se změní jen nepatrně. Konstrukce vysílače musí být taková, aby nevznikaly dlouhé spoje, které by předladěné propustě značně rozladovaly.

Porovnáme-li vlastnosti jednotlivých druhů vazeb, pak:

- pásmové propusti, jak již sám název říká, jsou vhodné tam, kde požadujeme přenos v určitém kmitočtovém pásmu bez dodladování;
- pomocí pásmových propustí dosáhneme většího potlačení nežadoucích kmitočtů, zpravidla harmonických;
- ve srovnání s kapacitně vázanými stupni, je výstupní napětí na sekundárním obvodu menší;
- parazitní kapacity u pásmových propustí (kapacity spojů a elektronek) se rozdělí mezi oba laděné obvody, což umožňuje konstrukci obvodů s větším zatěžovacím odporem – to je důležité především u výšších pásem (21 a 28 MHz).

Vysokofrekvenční zesilovače a násobiče kmitočtu Rozdělení zesilovačů

Zesilovače můžeme rozdělit do skupin podle několika hledisek. Podle použití rozeznáváme:

- zesilovače napětí; ty mají co nejvíce zesílit vstupní napětí, přičemž zatěžovací impedanci protéká jen malý proud;
- zesilovače proudu; ty mají vyvolat co největší změnu proudu v zatěžovací impedanci;
- zesilovače výkonu; jejich úkolem je zesílit výkon přivedený na jejich vstup; používají se v koncových stupních vysílačů.

Podle polohy pracovního bodu na převodních charakteristikách elektronky rozeznáváme tyto třídy zesilovačů:

- zesilovač třídy A má mřížkové předpětí a střídavé budící napětí na mřížce takové, že se jeho anodový proud v žádném okamžiku nezmenší na nulu;
- zesilovač třídy B má mřížkové předpětí přibližně rovno napětí uzavírajícímu elektronku, tzv. závěrnému předpětí, takže bez budicího mřížkového napětí je anodový proud téměř nulový. Pracovní bod leží v dolním ohybu převodových charakteristik elektronky. Přivedeme-li se na mřížku budící napětí, protéká elektronkou anodový proud po dobu přibližně jedné poloviny kmitu;
- zesilovač třídy C má mřížkové předpětí větší než je závěrné napětí, anodový proud je bez střídavého budicího napětí roven nule. Je-li na mřížce střídavé napětí, protéká proud po dobu kratší, než je polovina doby každého kmitu. Označíme-li dobu jednoho kmitu jako úhel 360° , pak úhel otevření je u zesilovačů třídy C menší než 180° ;
- zesilovač třídy AB má mřížkové předpětí takové, že anodový proud elektronky protéká po dobu větší než jedna polovina a menší než celá doba kmitu. Neprotéká-li mřížkový proud, přidává se k označení třídy AB index 1. Proteká-li během určité části kmitu mřížkový proud, přidává se index 2; Vlastnosti zesilovačů, které jsme si uvedli u elektronek, jsou stejné i při použití tranzistorů.

Násobiče kmitočtu

Každý vf zesilovač, pracující ve třídě C, může být využit i k získání výstupního napěti (výkonu) o kmitočtu, který je násobkem kmitočtu základního budicího signálu. Anodový proud je možno rozložit na základní sinusovou vlnu a řadu vln, jejichž kmitočet je násobkem základního. Naladíme-li na žádaný harmonický kmitočet výstupní obvod zesilovače (násobiče), objeví se na něm napětí o daném kmitočtu.

Cíinitele určující činnost násobiče kmitočtu

V praxi používáme hlavně zdvojovače a ztrojovače kmitočtu.

Nejvhodnější úhel otevření anodového proudu musíme volit kompromisem. Cílem užší je proudový impuls, tím větší je účinnost – zvětšuje se však mřížkové předpětí, budící napětí i výkon. Dále, je-li impuls příliš široký nebo příliš úzký, zmenšuje se výstupní výkon. Optimální úhel otevření se u zdvojovače kmitočtu pohybuje mezi 90° až 120° a u ztrojovače mezi 80° a 120° .

Kdy se používá násobič kmitočtu

Laděný oscilátor vysílače lze snáze vytvořit na nižším kmitočtu. Násobiče jsou stabilní, neboť jejich mřížkový a anodový obvod jsou laděny na různé kmitočty.

* * *

Co znamená zkratka EMC

V poslední době se v odborné literatuře z oboru radiokomunikací stále více setkáváme se zkratkou EMC (Electro-Magnetic Compatibility = elektromagnetická slučitelnost). Pod tímto pojmem se rozumí možnost, pracovat s potřebným počtem vysílačů a přijímačů na určitém omezeném prostoru, aniž by došlo k vzájemnému rušení. S touto otázkou se již dávno setkávali radioamatéři, kteří provozovali svá zařízení duplexním způsobem nebo kteří při provozu klubovních stanic při závodech provozovali větší počet vysílačů a přijímačů v jednom QTH. Z profesionálního hlediska se otázkami elektromagnetické slučitelnosti zabývá 1. studijní komise Mezinárodního telekomunikačního poradního sboru (C.C.I.R.) Mezinárodní telekomunikační unie (U.I.T.).

M. J.

Víte co je VXO?

I když od počátku využívání piezoelektrických krystalů ke stabilizaci kmitočtu amatérských vysílačů bylo známo, že jejich kmitočet lze přidavnými prvky měnit, první elektronkové krystalové oscilátory s proměnným kmitočtem byly popsány v radioamatérské literatuře asi před 15 lety. V poslední době se objevily popisy těchto oscilátorů (VXO) s polovodičovými součástkami. I když v profesionální praxi je otázka stabilizace kmitočtu dokonale vyřešena syntézátory kmitočtu, pro radioamatéry ještě dlouho nebude dokonalý syntézátor kmitočtu dostupný. Zhruba se uvádí, že kmitočtový posuv určíme dělením základního kmitočtu krystalem číslem 500. Při větším rozladení již utrpí stabilita kmitočtu.

M. J.

Nízkofrekvenční planární křemíkové tranzistory p-n-p BC327 a BC328 a jejich komplementární typy n-p-n BC337 a BC338 v plastickém pouzdru TO-92 se ztrátovým výkonem 625 mW při teplotě pouzdra 45°C uvedly na trh firmy Mullard a Valvo. Tranzistory jsou vhodné jak pro předzesilovací, tak koncové stupně (mohou odevzdat výstupní výkon až 2 W). Tranzistory BC327 a BC337 mají mezní napětí kolektor-emitor 50 V, BC328 a BC338 max. 30 V. Jich mezní proud kolektoru je 1 A, stejnosměrný zesilovační činitel 100 až 600 (při napětí kolektoru 1 V a při proudu 100 mA), mezní kmitočet má 100 MHz.

Podle Mullard-Bulletin 3/1972

Sž

Schottkyho galliumarsenidové diody CAY17, vhodné pro směšovací a detekční obvody v kmitočtovém rozsahu 1 až 12 GHz, vyuvinula anglická firma Mullard. Jsou zapouzdřeny v plastickém pouzdru se svazkovými vývody s malou indukčností. Výhodně se montují do obvodů typu „strip-line“. Jsou-li použity jako směšovače s malým šumem, jsou necitlivé ke změnám úrovně signálu místního oscilátoru.

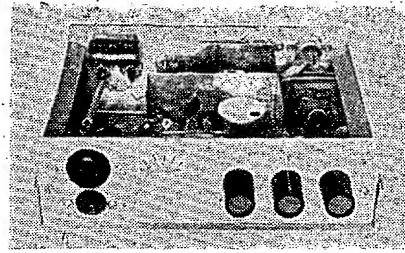
Podle podkladu Mullard

Sž

Transceiver CW m0 80m

Ing. Pavel Borovička, OK2BEU, Josef Klimosz, OK2ALC

Popisované zařízení je určeno především pro nemotorizované radioamatéry, kteří nemají na dovolené k dispozici autobaterii nebo dokonce sítový přívod a volný prostor v jejich zavazadlech je značně omezen. Jednoduchá konstrukce umožňuje i začínajícím koncesionářům OLT stavbu tohoto zařízení pro pásmo 160 m.



Popis zařízení

Přijímací část transceiveru pracuje na principu přímého směšování. Signál z antény je přes oddělovací kondenzátor C_1 přiveden na potenciometr R_1 , na jehož běžec je připojeno anténní vinutí vstupní cívky L_1 . Rezonanční obvod s cívkou L_1 je pevně naladěn kondenzátory C_2, C_3 do středu pásmá (3,55 MHz). Dále je signál přiveden bifilárním vazebním vinutím L_3 na balanční směšovač s diodami D_1, D_2 . Směšovač lze využít odpovědným trimrem R_3 . Na běžec trimru je přiveden přes vazební kondenzátor C_4 signál z oscilátoru.

Ve směšovači dochází ke směšování obou signálů. Protože signál z oscilátoru má jen nepatrně odlišný kmitočet od vstupního signálu, tvoří rozdíl obou kmitočtů ($f_{vst} - f_{osc}$) nízkofrekvenční záznam, který je pro poslech ve sluchátkách zesílen nízkofrekvenčním zesilovačem. Kmitočty $f_{vst} + f_{osc}$ a f_{osc} jsou odstraněny dolní propustí R_4, C_5 . Směšovač je vyvážen trimrem R_3 tak, aby signál z oscilátoru nepronikal přes vstupní laděný obvod do antény.

Nízkofrekvenční zesilovač je tvořen přímovázanou trojicí křemíkových tranzistorů T_1 , T_2 , T_3 . Pracovní bod zesilovače je určen dělícem R_{11} , R_{10} , R_5 . Stejnosměrné napětí pro dělíc se oděbírá

z kolektoru tranzistoru T_3 . Silná stejnosměrná záporná zpětná vazba působí jako účinná stabilizace klidového pracovního bodu.

První tranzistor zesilovače T_1 pracuje s velmi malým kolektorovým proudem (asi 100 až 200 μA) pro dosažení minimálního šumu. U tranzistoru T_3 je z kolektoru do báze zavedena silná záporná zpětná vazba pro všechny kmitočty kromě kmitočtu, určeného paralelní rezonancí obvodu L_4 , C_{10} . Tento obvod je nalaďen na kmitočet 700 až 1 000 Hz a určuje selektivitu přijímače. Selektivitu lze případně měnit změnou kapacity vazebního kondenzátoru C_{11} . Sériová rezonance tohoto obvodu se projevuje v okolí 80 Hz, takže při příjmu neruší.

Z kolektoru tranzistoru T_3 je signál přiveden přes vazební kondenzátor C_{13} do sluchátko. Paralelně k nim je zapojen omezovač poruch, tvořený dvojicí opačně poloyeraných křemíkových diod D_3 , D_4 .

Oscilátor v Clappově zapojení je společný pro příjemací i vysílací část. Je osazen křemíkovým tranzistorem T_6 . Kmitočet oscilátoru je určen indukčností čívky L_5 a kondenzátory C_{20} , C_{21} . Kapacitní diodou D_5 lze oscilátor přelaďovat v rozsahu 3 500 až 3 600 kHz. Signál z oscilátoru je přes C_{39} přiveden

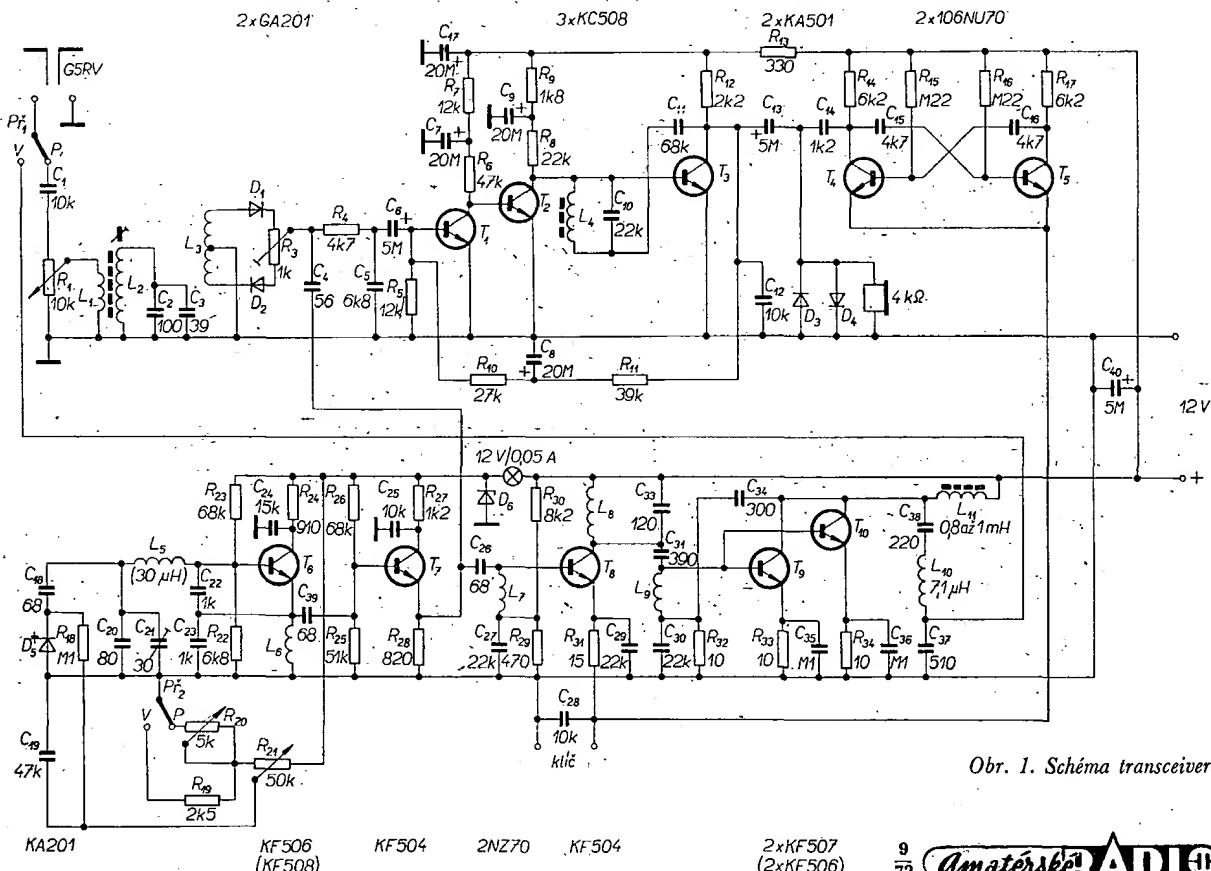
na oddělovací stupeň T_7 , zapojený jako emitorový sledovač.

Z emitoru tranzistoru T_7 je signál veden jednak přes C_4 na balanční směšovač přijímače, jednak přes C_{28} na vzesilovač vysilace (T_8), který je klíčován v emitoru. Laděný obvod L_8 , C_{33} v kolektoru T_8 je pevně nalaďen na střed pásmu.

Koncový stupeň vysílače je tvořen paralelně zapojenými tranzistory T_9 a T_{10} . Tyto tranzistory pracují ve třídě C (bez klidového proudu). Blokované odpory R_{33} a R_{34} v emitorech stabilizují pracovní bod koncového stupně. Anténa je kč koncovému stupni přizpůsobena článkem $L = C_{38}, L_{10}, C_{37}$. Část vý náplati je vedená přes kondenzátor C_{34} zpět na studený konec tlumivky L_9 a slouží k neutralizaci. Přizpůsobení článkem L bylo zvoleno proto, že je (při dobré účinnosti přenosu energie do antény) nastavení obvodu jednoduché. Ú paralelního kolektorového obvodu s odbočkami je nastavení odboček pracnější; lze však dosáhnout příkonu PA až 6 W; při takovém příkonu PA již není ovšem možné používat k napájení ploché baterie a koncové tranzistory je třeba chladit.

Současně s výstupem z zesilovačem lze klíčovat i multivibrátor T_4 , T_5 , který je nalaďen na kmitočet asi 800 Hz a jeho výstup je připojen na sluchátka.

Pro přepínání příjem-vysílání se používá dvoupólový páčkový přepínač.



Obr. 1. Schéma transceiveru.

Kontakty P_1 přepínají anténu, kontakty P_2 uzemňují ladící potenciometr R_{21} při vysílání přes odpór R_{19} , při příjmu přes rozložovací potenciometr R_{20} . Tímto potenciometrem lze přijímac rozložovat až asi o ± 5 kHz kolem vysílaného kmitočtu.

K použitým součástkám

Všechny použité součástky jsou běžně dostupné. Tranzistory T_1 , T_2 , T_3 jsou křemíkové typy KC507 až 509 apod. s malým šumem. Je teoreticky možné použít i integrovaný obvod MAA435. T_6 , T_9 , T_{10} jsou typy KF506 až 508, T_7 a T_8 KF504, T_4 , T_5 nf typy n-p-n s malým zesilovacím činitelem (např. 101NU70). Na oscilátor a oddělovač lze použít i např. KSY62 nebo KC507 apod.

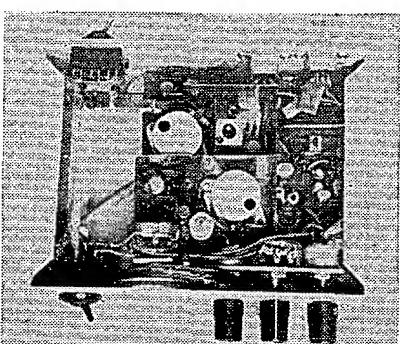
V balančním směšovači vyhoví libovolné germaniové diody řady GA nebo NN40. Diody není třeba párovat. D_3 , D_4 v omezovači jsou typu KA501. Ladící kapacitní dioda D_5 je typu KA201, lze však použít nejrůznější křemíkové diody, dokonce i KY701 apod. (posledně jmenovaná dioda se osvědčila v oscilátoru pro 160 m pro velký rozsah změny kapacity). D_6 je Zenerova dioda 1NZ70 nebo 2NZ70.

Kondenzátory a odpory jsou běžné miniaturní typy. Kondenzátory C_{18} , C_{20} , C_{22} , C_{23} , C_{39} musí být kvalitní slídové typy. Poměrně kritická je kapacita kondenzátoru C_8 , 20 μ F. Při použití kondenzátoru s příliš malou nebo naopak příliš velkou kapacitou může zesilovač kmitat. Nebezpečí kmitání se zmenší použitím kvalitnějšího (např. tantalového) kondenzátoru. Pokud však dodržíme předepsanou kapacitu 20 μ F, vyhoví i elektrolytický kondenzátor v pouzdru ze zelené plastické hmoty. Potenciometry R_1 , R_{20} , R_{21} jsou typu TP 280 32A.

Mechanické provedení

Mechanické provedení transceiveru nebudeme podrobně popisovat a neuvádime záměrně ani výkresy destiček s plošnými spoji, neboť konstrukce závisí především na rozměrech použitých součástek.

V našem případě je transceiver na dvou destičkách s plošnými spoji. Na destičce o rozměrech 40 x 107 mm je vstupní obvod, balanční směšovač, nf zesilovač a multivibrátor. Na druhé destičce o rozměrech 70 x 107 mm (je možné ji ještě zmenšit) je oscilátor, oddělovač, vysílací obvody a stabilizátor napětí. Obě destičky jsou upevněny ve skřínce z hliníkového plechu tloušťky 2 mm. Skříňku tvoří dva plechy v tvaru U, přiložené na sebe a přisrou-.



Obr. 2. Transceiver QRP s odkrytou horní stěnou

Údaje cívek

	Počet záv.	Drát o \varnothing [mm] CuL	Průměr kostřičky [mm]	Poznámka
L_1	10	0,2	10	
L_2	60	0,2	10	
L_3	2 x 10 bif.	0,2	10	
L_4	1 350	0,1		feritové jádro EE 6 x 6mm
L_5	80	0,2		
L_6 , L_7	200	0,1 CuLH		válcové, bez jádra
L_8 , L_{11}				křížově na odporu 0,25 W
L_9	80	0,2	5	$L = 17 \mu$ H
L_{10}	42	0,4	10	válcové, bez jádra

Údaje cívek jsou pro pásmo 80 m. Pro pásmo 160 m je nutno indukčnosti laděných obvodů zvětšit na dvojnásobek. Poměr závitů L_1 : L_2 : L_3 však zachováváme v každém případě [1 : 6 : (1 + 1)].

bované k bočním šasi. Šasi je vytvořeno spojením předního a zadního panelu bočními plechy. Zbylé místo ve skřínce lze využít např. pro zesilovač s KU601, nebo pro jednoduchý adaptér vysílání SSB, popř. pro síťový zdroj. Rozměry skříny jsou 170 x 50 x 140 mm.

Na celém panelu je zleva přepínač příjem-vysílání, konektor pro klíč, otvor pro stupnice a knoflíky pro ladění, rozladiení a řízení citlivosti přijímače. Ladící lankový převod je tvořen hřídelí ladícího knoflíku o průměru 6 mm a kouzlem o průměru 40 mm, upevněným spolu se stupnicí na hřídeli R_{21} .

Na zadním panelu jsou zdírky pro anténu, a uzemnění a přívod napájecího napětí a konektor pro připojení sluchátek, případně přepínač výstupního obvodu vysílače pro připojení dvou různých antén. Je vhodné stínit navzájem obě destičky s plošnými spoji v zájmu dobré funkce příposlechového multivibrátoru, případně oddělit stíněním koncový stupeň od T_8 a od oscilátoru. Při vhodném rozmístění součástek však není stínění nutné.

Jako srážecí odpór pro Zenerovu diodu jsme použili dvě telefonní žárovky 6 V/0,05 A v sérii; žárovky zároveň osvětluji stupnice.

Uvedení do chodu spočívá pouze v naladění oscilátoru do pásmá a nala-

dění ostatních laděných obvodů na kmitočet 3,55 MHz.

Hотовé zařízení odebírá ze zdroje 12 V při příjmu proud 35 mA, při zaklívání vysílače 210 mA. Příkon PA je asi 1,8 W. Lze tedy k napájení používat tři ploché baterie, které při běžném provozu vydrží nejméně týden.

Nízkofrekvenční zesilovač přijímače má zisk 117 dB (při poměru signál/šum 37 dB a vstupním signálu 1 μ V). Maximální dosažitelná selektivita (určená kapacitou kondenzátoru C_{11}) pro potlačení 30 dB je asi 350 Hz. Při tak úzkém pásmu propustnosti přijímače se však projevuje dozívání signálu, takže nejvhodnější šířka pásmá je asi 1 kHz.

Tyto údaje byly shodné u všech zhotovených a proměřených vzorků (tři kusy).

Jako vhodnou anténu můžeme doporučit G5RV. Záříč 2 x 15,55 m je zhotoven rozdělením bílé síťové dvoulinky, svod v délce 10,32 m je z televizní dvoulinky 300 Ω . Přívod k anténní zdířce transceiveru je z tenkého souosého kabelu 75 Ω libovolné délky (nejméně však 1 m). S touto anténon jsme při zkoušení zařízení navázali spojení s 26 zeměmi, mj. i s W2, W3, 9H1, YK1OK, UH8 apod. Pro spojení se stanicemi OK postačí i anténa 20 m LW a dobré, uzemnění. V tom případě je nutno pozměnit kapacity C_{37} a C_{38} .

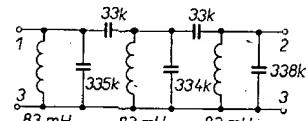
Telegrafní filtr

Zdeněk Novák, OK2ABU

Úspěšný příjem telegrafie v amatérském provozu předpokládá slušnou selektivitu přijímače, která se většinou získává v mezfrekvenčním zesilovači. Selektivitu však můžeme výrazně zlepšit také zařazením vhodného selektivního filtru do nf části přijímače.

Na stránkách AR bylo již uveřejněno několik zapojení nf filtrů. Uvedená zapojení obsahovala aktivní prvky, tj. elektronky či tranzistory a jejich použití si většinou vyžádalo větších zásahů do přijímače, což v řadě případů odradí od realizace a použití takového zapojení. V poslední době se objevily v zahraničí filtry, které lze jednoduše připojit k výstupu přijímače a na jejich výstup připojit např. sluchátko. Popis podobného filtru [1] mne velmi zaujal a pokusil jsem se jej sám zhotovit. Výsledkem jsem byl mile překvapen. (Uvedený pramen ovšem uvažuje filtr pro SSB, který mne zaujal méně).

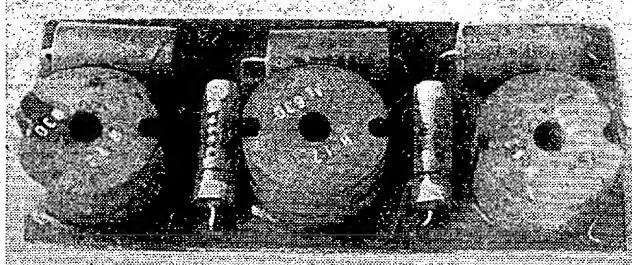
Zapojení filtru je na obr. 1. Jde v podstatě o tři rezonanční obvody navzájem



Obr. 1. Zapojení filtru pro CW

kapacitně vázané. V [1] jsou použity toroidně vinuté cívky 88 mH. U nás nejsou na trhu vhodná toroidní feritová jádra pro navinutí těchto cívek. Naštěstí jsou k dostání feritová jádra hrnčková a tak jsem to zkoušel s nimi. Lze s nimi dosáhnout opravdu velkých indukčností – až 200 mH i více. Upozorňuji ale předem, že nelze zaměnit ferit a ferokart. Ferokartová jádra, i když

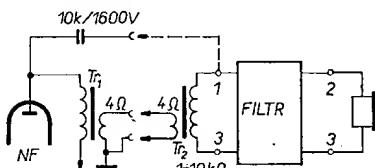
Obr. 2. Fotografie hotového filtru



hrníčkového tvaru, neumožňují dosáhnout potřebných indukčností.

Provedení filtru je zřejmé z obr. 2. Je použito hrníčkových jader o \varnothing 26 milimetrů. Na cívkách zhotovených z tvrdšího papíru jsem navinul po 350 závitech drátu o \varnothing 0,15 CuH. Indukčnost takto zhotovených cívek se pohybuje okolo 80 až 90 mH. Dosedací plochy hrníčků jsem poté tenkou vrstvou lepidla „Lepox“ a obě poloviny jsem stál mosažným šroubkem M4 (později jsem zjistil, že nevadí ani ocelový). Postupným dotahováním šroubu se zaslouhuje i vrstva lepidla, která tvoří mezeru a tím se indukčnost cívky zvětšuje. Stahováním hrníčku za současného měření jsem nastavil shodnou indukčnost u všech tří cívek. Ladící kapacity jsem vybral měřením z několika kusů. Ve schématu jsou hodnoty změřené na několika kusech kondenzátorů 0,33 μ F. Všechny 8 součástí je uspořádáno na desce s plošnými spoji. Cívky jsou k destičce přilepeny Lepoxem.

Filtr se připojí na vysokoimpedanční výstup přijímače (např. přes oddělovací kondenzátor přímo na anodu elektronky koncového stupně nf části). V případě, že podobný výstup není u přijímače vyveden, připojíme filtr přes výstupní transformátor. Sekundární vinutí (4 Ω) transformátoru je připojeno na nízkoimpedanční výstup přijímače, na primární vinutí (3 až 10 $k\Omega$) je připojen filtr. Obr. 3 ukazuje zapojení s transformátorem a je naznačen i výstup z anody nf koncové elektronky. Za filtr se připojí sluchátka.

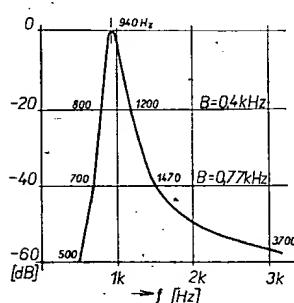


Obr. 3. Připojení filtru k přijímači

T_{r1} — výstupní transformátor používaný u přijímače

T_{r2} — výstupní transformátor podle textu

Kmitočtová charakteristika filtru je na obr. 4. Šířka pásma pro potlačení -6 dB je asi 140 Hz, pro -60 dB asi 3,2 kHz.



Obr. 4. Křivka selektivity filtru

Sám používám filtr na výstupu transceiveru, který má v mf části filtr s šíří propustného pásma asi 2,5 kHz. Filtr zlepší selektivitu i u přijímače, který má filtr s jedním krystalem pro CW; tyto filtry totiž mají šíři pásma pro -60 dB obvykle 6 až 12 kHz. Při použití filtru k inkurantnímu přijímačům např. EK10, EL10, stačí připojit filtr na výstup bez jakýchkoli úprav, protože nf výstup je vysokoimpedanční. Změnou vazebních kapacit 33 nF lze do jisté míry měnit i šíři pásma filtru.

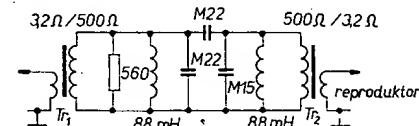
Při zmenšení rozměrů zhotovil jsem další filtr, ve kterém jsem použil hrníčků o \varnothing 18 mm. Vzhledem k menšímu rozměru, bylo třeba použít i tenčí vodič. Filtr opět vykazoval slušné parametry, ovšem vzhledem k menší jakosti cívek,

přeče jen nebyly výsledky srovnatelné s filtrem prvého typu.

Mám za to, že filtr je nárok jednoduchý pro stavbu, účinný a levný, že se stavba jistě vyplatí.

Závěrem bych chtěl upozornit, že tento filtr lze dále zjednodušit. Můžeme totiž použít pouze dva laděné obvody vázané kapacitou, nebo dokonce pouze jeden obvod. Způsob připojení k přijímači je stále stejný a klesá vlastní útlum filtru. Zařazen byl i jednoho obvodu je výrazně znat; těžko lze najít jednodušší prostředek k zlepšení příjmu.

Pro případné použití je na obr. 5 nakresleno originální zapojení filtru pro SSB podle pramenu [1].



Obr. 5. Filtr SSB

Literatura

- [1] The Torofil – a QRM Reducer for the Phone Man. QST, April 1967.
- [2] WA2PGA: Low – Loss Passive Bandpass CW filters. QST, September 1971.



DIPLOMY

Rubriku vede Ing. M. Prosteký, OK1MP

Změny v soutěžích
od 15. června do 15. července 1972

,,S6S“

Za telefonní spojení byl vydán diplom číslo 1101 stanici OK2BOB (2 x SSB) s doplňovacími známkami za pásmá 14, 21 a 28 MHz.

Za telegrafní spojení získaly diplom číslo 4644 až 4652 stanice; DM2CVI (21), OK3ZAR (14), OK3TBC, DJ3VF (7), DM4WEE, SP9KDD (14), SP7PBC, SP9VC (7), SP1LX (3,5 – 7 – 14 – 21).

Doplňovací známkou k diplomům Cw získali; OK2BEC (7), OK3EQ (7), OK2BMF (7) a DM2CGH (21).

Za SSB spojení získaly doplňovací známkou za pásmo 21 MHz OK1MGW.

,,ZMT“

V období do 15. července bylo vydáno 5 diplomů a to číslo 2917 až 2921 v tomto pořadí: DJ3VF, Marktleuthen, SP5YL, Warszawa, SP7PBC, Skiermiewice, YU1QBM, YU2RDS.

,,100 OK“

Dalších 18 stanic získalo základní diplom 100 OK č. 2843 až 2860. Jsou to; OK3RC (705), HA7PQ, YU4ABV, SP1DTD, SP9AGS, SP3BYZ, SP9EQZ, SP9PBC, SP6AML, YU3TKF, YU5XFF, YU1QBM, YU4EGR, YU2GIJ, YU5CYZ, YU3TYU, HA8KVG, SP8ASP.

,,200 OK“

Doplňovací známkou č. 331 získal SP3BYZ k základnímu diplomu číslo 2848, č. 332 SP8APS k č. 2860 a číslo 333 YU2CBM.

,,300 OK“

Za spojení s 300 československými stanicemi byly vydány doplňovací známkou č. 159 stanici W3HQU a č. 160 YU2CBM.

,,400 OK“

OK2BOB získal doplňovací známkou číslo 91 k základnímu diplomu č. 1786 za spojení s 400 československými stanicemi v pásmu 160 metrů.

,,500 OK“

500 QSL od československých stanic předložili a doplňovací známky získali: č. 61 OK2BOB k č. 1786, č. 62 OK2BEC k č. 1400 a č. 63 OK1KZD

,,OK-SSB Award“

Diplomy za spojení s československými stanicemi na SSB získali: č. 164 OK2BOB, K. Křenek, Olomouc, č. 165 EA4CR, S. Yébenes, Madrid.

,,P 75 P“

V uplynulém období bylo vydáno pět diplomů stanicím; č. 432 OK1MDK, Hradec Králové (50 zón), č. 433 OK1MGW, Hradec Králové (50 zón), č. 434 UA0FD, Sachalin (50 zón), č. 435 SP1AFU, Stargard (50 zón), č. 436 DM2BUL, Drážďany (60 zón).

,,KV QRA 150“

Byly uděleny dva diplomy č. 226 OK1IKE, č. 227 OK3RC.

,,KV QRA 250“

Doplňovací známkou číslo 40 získal OK3CGY, J. Holeva z Bardějova.

,,P – 100 OK“

Byl vydán diplom č. 584 posluchači DE – N 20/11937.

P 75 P

Práce s 75 zónami

1. Tento diplom je vydáván za spojení s 50 zónami podle rozdělení I.T.U. Doplňovací známky jsou vydávány za spojení s 60 a 70 zónami.
2. O diplom může žádat každý držitel povolení na amatérskou vysílaci stanici, který předloží patřičný počet potvrzených QSL listů.
3. Pro diplom se započítávají spojení od 1. ledna 1960.
4. Report nesmí být horší než 337 na telegrafii a 33 na telefonii.
5. Žádosti se zasílají na adresu: ÚRK, poštovní schránka 69, Praha 1. Na stejně adrese je možno vyžádat speciální seznam zón I.T.U.
6. Za stejných podmínek (s výjimkou bodu 4) je diplom vydáván i pro posluchače.



Rubriku vede Emil Kubel, OKIAUH
Sumberova 329/2, Praha 6

Liška na Ostseewoche 1972

Stalo se již tradici, že českoslovenští závodníci se zúčastňují pravidelně mezinárodních závodů v honu na lišku, pořádaných radioklubem NDR při Týdnu Baltického moře v Rostocku.

Proto i v letošním roce přijal URK FV Svazarmu ČSSR pozvání pořadatelů a vyslal na jubilejní 15. Ostseewoche 1972 a 5. mezinárodní závody v honu na lišku ve dnech 8. až 14. 7. t. r. družstvo závodníků v tomto složení: ing. Boris Magnusek, Mikuláš Vasílek, Ján Vasílek, Oldřich Staněk, Pavla Mičolová, Eva Kučerová, trenér Emil Kubel a vedoucí delegace Jiří Bláha.

Složení družstva bylo určeno podle výsledků v soustředění, které probíhalo v Teplických vodních hrázích, odkud Benesov v Praze, ve dnech 25. až 29. 6. t. r.

Zvláštností této mezinárodních závodů v NDR je náročná technická disciplína – radiové zaměřování lišek. Zaměřování a zakreslování stanoví jednotlivých lišek do mapy probíhá ještě před startem vlastního závodu ze dvou asi 1 km od sebe vzdálených městicích míst. Přesnost takto zjištěných stanoví lišek se ještě před startem vyhodnotí a závodník, který správně zaměří lišky, může získat až 40 % bonifikace k času, který zaběhl ve vlastním závodě. S nepřesnosti zaměření se srovnává i tato bonifikace. Protože závod probíhá v malo zvlněném terénu, v kterém závodníci mohou zabetohnout přibližně stejně časy, může bonifikace za správné zaměření a zakreslení lišek rozhodnout celý závod.

Na této úvaze byla založena jak příprava technického zařízení jednotlivých závodníků, tak i náplň soustředění.



Závodníci obdrželi vyřazené letecké kompasy, které po úpravách připevnili na přijímače. V soustředění byli seznámeni se správným zaměřováním, odcítáním azimuthu a jejich překreslováním do mapy a s orientací v terénu podle mapy. Dále závodníci absolvovali během tohoto krátkého soustředění 7 náročných závodů. Toto soustředění se zúčastnily i ženy – neboť další zvláštností závodů v NDR je pravidelně vypisovaná kategorie žen. Ženy startují současně s muži, vyhledávají však o jednu libovolnou lišku méně. U nás je tato kategorie teprve zakládána a tak je výběr závodnic omezen asi na deset žen.

Ve vlastním závodě v NDR se plně potvrdila správnost již výše uvedených předpokladů. Dobrou a promyšlenou přípravou dosáhli českoslovenští závodníci jak mezi jednotlivci, tak hlavně i družstvo ty nejlepší výsledky a díky sebe vám, že je to největší úspěch našich závodníků, na všech mezinárodních závodech, kterých se dosud zúčastnili.

Obsadili 1. místo v družstvích jak v pásmu 80 m, tak v pásmu 2 m při účasti družstev z SSSR, Polska, Maďarska, Bulharska, Rumunska a NDR. V jednotlivcích se umístili naši závodníci v první polovině všech účastníků.

Družstvo žen se umístilo na 4. místě v pásmu 80 m, v pásmu 2 m nebylo hodnoceno. Lepší výsledek mezi tak zkušenými družstvy, jaké mají NDR, Maďarsko a SSSR se od našich mladých závodnic dal těžko očekávat.

Podrobné výsledky

Pásmo 80 m – muži jednotlivci:

Mis- to	Jmé- no	Stát	Body za běh	Body za měre- ní	Cel- kem
1.	Kastza	Polsko	282	76	358
2.	Vasílek M.	ČSSR	282	72	354
3.	Verchoturov	SSSR	300	48	348
4.	Tomov	Bulharsko	276	68	344
5.	Ing. Magnusek	ČSSR	288	56	344
11.	Staněk	ČSSR	282	48	330
14.	Vasílek J.	ČSSR	260	56	316

Muži – družstva

1.	ČSSR	(Magnusek, Vasílek M.)	698	body
2.	Polsko	(Mioduchowski, Kaszta)	690	
3.	SSSR	(Verchoturov, Číčík)	682	
4.	Bulharsko	(Tomov, Danov)	680	
5.	NDR	(Hensel, Gúlov)	674	
6.	Maďarsko	(Szikl, Matrai)	598	
7.	Rumunsko	(Olak, Mierut)	576	

Ženy – jednotlivci

1.	Murylova	SSSR	358	body
2.	Laskay	Maďarsko	356	
3.	Bartha	Maďarsko	330	
7.	Mičolová	ČSSR	272	
8.	Kučerová	ČSSR	164	

Ženy – družstva

1. Maďarsko	686	body
2. SSSR	632	
3. NDR	600	
4. ČSSR	436	

Pásmo 2 m – muži jednotlivci

Místo	Jméno	Stát	Body za běh	Body za měření	Celkem
1.	Hensel	NDR	318	52	370
2.	Vasílek M.	ČSSR	334	28	362
3.	Ing. Magnusek	ČSSR	336	20	356
4.	Verchoturov	SSSR	314	32	346
5.	Szikl	Maďarsko	338	8	346
8.	Staněk	ČSSR	330	0	330
14.	Vasílek J.	ČSSR	306	4	310

Muži – družstva

1. ČSSR	(Vasílek M., ing. Magnusek)	718	body
2. NDR	(Hensel, Gúlov)	702	
3. Maďarsko	(Szikl, Matrai)	684	
4. ČSSR	(Verchoturov)	672	

Ženy – jednotlivci

1. Murylova	SSSR	368	body
2. Zimmermannová	NDR	346	
3. Schrothová	NDR	328	
6. Mičolová	ČSSR	196	

Ženy – družstva

1. NDR		674	body
2. Polsko		450	

Zájezd do NDR byl úspěšný i po společenské a politické stránce, československá delegace byla pro své vystupování oblibena mezi všemi účastníky závodu. Vedoucí a trenér československého družstva byli pozváni na závěrečný koktejl, který uspořádal na ukončení sportovních slavností při 15. Ostseewoche 1972 v přesident tělovýchovného a sportovního svazu NDR s Ewaldem.

Vedoucí delegace Jiří Bláha, prac. Svazu ČRA Svazarmu ČSR

Krajský přebor Jihomoravského kraje

Ve dnech 9. až 11. června 1972 se v Jihlavě konala 1. krajská branná spartakiáda Svazarmu Jihomoravského kraje. Spartakiáda měla hlavně politický význam, měla ukázat praktickou realizaci závěru XIV. sjezdu KSC v praxi u Jednotného systému branné výchovy obyvatelstva. To také dokázala večerní manifestace účastníků spartakiády i jihlavských občanů, v první den spartakiády i v účast představitelů strany a vlády, FV Svazarmu a celinných představitelů Jihomoravského kraje.

Mezi 1 125 účastníků spartakiády bylo také 28 mladých lišáků, kteří v rámci spartakiádních soutěží vybojovali krajský přebor juniorů a mládeže v honu na lišku.

Závod se uskutečnil v okolí obce Rantířova, asi 10 km od Jihlavy, pouze v pásmu 3,5 MHz. V kategorii mládeže startovalo 16 závodníků, kteří hledali dvě předem určené lišky; kategorie juniorů měla tři lišky a 12 startujících. Podle propozic krajského přeboru měl každý okres nominovat jednoho závodníka pro každou kategorii, při přeboru byla hodnocena také soutěž družstev a do tohoto družstva se počítal jeden závodník z každé kategorie. Nejlepší závodníci obdrželi medaile, pásmá, mimoňménko „sekáč“ jedno spojení za druhým, aby bylo nutné při závodě přemýšlet a také trochu počítat. Snižil by se tím handicap malých příkonů proti větším a závodníci by se naučili při závodě přemýšlet; a to se vysplatí při každém závodě. K tomuto mému stanovisku – i když s různými alternativními kódem – se přikládá druhá část písat. Připomínek jsem zatím nedostal tolik, aby z nich mohl učinit nějaké závěry jako návrh změny propozic pro odbor KV; k jednání o změnách by mohlo dojít tak začátkem září.

Z výsledků stojí za zmínku přesvědčivé vítězství J. Ziky, OK1MAC, v kategorii A, který po smíle, která ho provázela v prvních dvou závodech, konečně získal I. VT a ukázal, že je v současné době naším nejlepším závodníkem. Stejně pozoruhodný je úspěch mladé Jitky Vilčkové z OK1BN, která zvítězila nad zkušenými závodníci Hanou, OK1JEN, a Dášou, OK2DM, a získala I. VT. Na jejich 13 let je to opravdu obdivuhodné. Stručně výsledky:

Kategorie A:

	R	T	O	celkem
1. Zíka, OK1MAC	94	95	100	289
2. Koudelka, OK1-1017	89	93	100	282
3. Mikeska, OK2BNF	100	62	100	262
4. Havlíček P.	100	100	49	249
5. Kliment J.	90	69	89	248
6. Polák, 225, 7. Rajch, 202, 8. Sádeck, 189, 9. Krob, 158, 10. Barvínek, 152.				

Mimo soutěž se zúčastnili přátelé z NDR H. Krause, DM3LOG, a M. Anacher.

Kategorie B:

	R	T	O	celkem
1. Semrád, OL5AOM	100	52	100	252
2. Kumpošt, OKAMCW	93	59	97	249
3. Matyšák, OL7AMK	100	60	80	240
4. Hekl, OK1DMH	99	48	82	229
5. Nývlt, OK1MFN	98	32	96	226
6. Cok, 7. Franěk, 187, 8. Rýznar, 181, 9. Sládek, 179, 10. Špicar, 165 a dalších 8 závodníků.				

Kategorie C:

	R	T	O	celkem
1. Vilčková J.	98	100	100	298
2. Šolcová, OK1JEN	98	90	100	288
3. Šupáková, OK2DM	97	78	100	275

OL

Rubriku vede ing. Alek Myslik, OK1AMY, p. s. 15 Praha 10

RTO CONTEST

Rubriku vede ing. Alek Myslik, OK1AMY, p. s. 15 Praha 10

3. kolo RTO-ligy 1972

Třetí letošní soutěž uspořádal OV Svazarmu spolu s OV ČRA v Ústí nad Labem. Místem konání byl hotel Vetruse, stojící na vrchu, s kterým je překný pohled na celé Ústí. Ustečtí byli pořadatelé RTO poprvé, ale přesto připravili soutěž velmi dobré a pečlivě. Všechny disciplíny byly velmi dobré zajištěny jak do kvality, tak i do kvality „personálu“. Soutěž fidila skupina rozhodčích z Prahy: hlavním rozhodčím byl ing. J. Vondráček, OK1ADS, rozhodčím pro R. I. Šurovská a rozhodčím pro T. ing. J. Šurovský, OK1DAY. Instruktorem rozhodčích byl ing. A. Myslik, OK1AMY. Patronát nad soutěží a funkci ředitelé závodu převzali sám předseda OV Svazarmu s. V. Šura, vlastní mrazení přípravnou práci vedli zástupci ředitelé J. Buňata, OK1AHM, předseda OV ČRA a P. Polena, pracovník OV Svazarmu. Personálně soutěž zajistily kolektivy OK1KCU a OK1KUL.

1. OK1AYY	776 (10)	6. OL5ANJ	550 (7)
2. OK1NR	722 (10)	7. OK2PAW	509 (10)
3. OK1MAC	575 (7)	8. OK1FAR	483 (9)
4. OL8ANL	570 (9)	9. OK1DWA	479 (9)
5. OK1FIM	560 (10)	10. OK1DKR	474 (10)

11. OL4AQA	12. OL1API	13. OK2BEC	
14. OK1KHE	15. OK1BF	16. OL5OY	
17. OK1JAX	18. OK1ONA	19. OK3TAO	
20. OK1AVN	a dalších 34 hodnocených stanic		

Celkové výsledky závodu TEST 160 za první polovinu roku

Jsou hodnoceny všechny stanice, které se zúčastnily alespoň tří závodů. Každé stanici je započítáno 10 nejlepších výsledků, popř. všechny výsledky, zúčastnila-li se 10 a méně závodů. První číslo udává celkový počet získaných bodů, číslo v závorce počet započítaných závodů. Celkem se zatím zúčastnilo závodu (alespoň jednou) 106 stanic, celkem 13 prefixů.

1. OK1AYY	776 (10)	6. OL5ANJ	550 (7)

<tbl_r

XU1AA, stanice university v Phnom Penu, dělá zatím vše, kteří s ní navázali spojení, potíže s QSLs. Víme, že tyto obdrželo jen několik jednotlivců v USA. Jak oznamuje OK3MM, John, VE7IR, tam má měsíčně dojízdí služebné, a slibuje, že bude vždy vysílat jako XU1AA. Pokud někdo neobdržel QSL od XU1AA za spojení od 5. 3. 1972, může ho zaúrgovat u 9M2IR, Box 262, Johore Bahru, Malajsia (což je t.č. adresu VE7IR). Musí však přiložit SAE a 3 IRC.

Bangladesh platí podle zprávy VE7IR pro DXCC na místo East Pakistan, tj. beze změny pro DXCC. Několik členů mísí mezinárodního Červeného kříže se tam pokouší o získání koncesi, zatím patrně bez výsledku.

Expedice na Clipperton se zřejmě neuskuteční. Bylo totiž oznámeno, že předběžný souhlas k vstupu na ostrov, příslíbený k 1. 7. 1972 členům připravované expedice South California DX Clubu, byl vzhledem k připravovaném nukleárním pokusům opět odvolán. Oznamuje se, že jakékoli pokusy o získání povolení jsou t.č. úplně bezpředmětné, a tudíž expedice se v dohledné době neuskuteční.

Nesportovní chování expedice na St. Felix, o které jsme již informovali, stále ještě dozívá. Chilský radioklub dostává spoustu žádostí, aby tam byla vyslána expedice nová, která by prý měla používat kmitočty mimo americká pásmá (jako protiopatření). Realizace jakékoli expedice však je odložena, až hlavy vychladnou. Expedice by měla být rádně vybavena a konat se až v roce 1973. Průměr CE studuje možnost uznání ostrova Sala y Gomez za novou zemi DXCC, kterou by při té příležitosti rovněž navštívili.

VP8ME, jehož QTH jsou Jižní Orkneye, oznámil, že bude QRV až do ledna 1973. Pracuje i na pásmech 40, 80 a 160 m.

QSL pro expedici letošního roku na ostrov Navassa, značky KC4DX, využívá W4GKF, případně je zasláte na P.O.Box 1155 Atlanta, Georgia, Zip A 30305, USA a příložku IRC1.

British Phönix Island: VR1AC oznamuje, že tam zůstáne až září 1972, kdežto VR1AB tam měl ukončit činnost dne 15. 5. 1972.

VP8LR pracuje z Falklandů od poloviny dubna letošního roku a oznamuje, že používá SSB i na pásmech 80 a 40 m.

Pokud jste pracovali se značkou FP0AA, zašlete QSL na jeho manažera WA0KXJ.

SRIJ, Peter, je opět aktuální, zejména na 21 MHz kolem 21 GMT a požaduje QSL na Box 557, Geotown, Guyana.

Louis, G5RV, cestuje po světě, a nyní se ozývá pod značkou CX5RV telegraficky na 14 MHz. QSL na domovskou adresu.

FM7AA pracuje v nočních hodinách telegraficky na 14 MHz a manažera mu dělá WA8TDY.

Z ostrova Willis pracuje skutečně stabilní stanice značky VK9ZB. Operátor je zaměstnancem tamní meteorologické stanice, a pracuje SSB na kmitočtu 14 185 kHz mezi 10.00 až 12.00 GMT, případně na 14 215 kHz. QSL žádá za adresu: P.O.Box 708, EGPD, Melbourne 3001, Australia.

Známý VP2VV si vylehl na krátkodobou expedici na Saint Martin, odkud pracoval o weekendu kolem 2. 7. 1972 pod značkou VP2VV/FS7 na 14 MHz SSB s velmi pěkným signálem.

Zpráva poslední minutky praví, že ze Zamzibaru, který dosud nebyl jako země DXCC oficiálně zrušen, pracoval 5H3LV pod značkou 5H1LV asi po dva dny koncem července na SSB i CW. Byl zde ovšem velice slabý a téměř nikdo o této expedici včas nevěděl.

A ještě k DXCC, jedná se o to, aby ostrov Rockall, odkud asi v roce 1967 pracovala expedice PY0AQD, byl uznán za samostatnou zemi DXCC. Podle toho, jak dlouho se již HQ ARLL dohadují o konečném znění seznamu zemí DXCC a zrušení fadry Reefů atd. nevypadá tato žádost nijak nadějně.

QSL informace z poslední doby: HC2AGF via K4FPF, HS2AGP via W2GKH, HS3ACZ via K0WIQ, HS3AGG via WIYFZ, HS4AFN via WA4GZZ, HS4AFT via W5WJQ, IMQCRW via DK5JA, JW2IK via LA2IK, JW7ED via LA3UC, W4IZ/KV4 via K4DSN, SV0WXX via W3HNK, VP2SN via VE3BMV, VS9MZ via G3UKN, WG3SFC via WA3NAN, WJ4AJF via W4OPM, ZF1SW via W2GHK, 3A0CC via W3CRE, KG4EB via WB2FVO.

Do dnešní rubriky přispěli tito amatéři vysílači: OK1ADM, OK1ADP, OK2BRR, OK1DKV OK3MM, dále pak OK1-25322, OK1-11779. Je vás stále málo a prosím všechny dřívější dopisovatele, ale i nové zájemce o DX-sport: zprávy zasílejte vždy do osmého v měsíci na adresu: ing. Vladimír Srdík, Hlinsko v Čechách, pošt. schr. 46.

přečteme si

Čermák, J.; Jurkovič, K.: NÁVRH A KONSTRUKCE NÍZKOFREKVENČNÍCH TRANZISTOROVÝCH ZESILOVACŮ. Knižnice Polovodičová technika, sv. 9. SNTL: Praha 1972. 322 str., 269 obr., 40 tab. Váz. Kčs 28,-.

Po více jak deseti letech vychází opět v SNTL kniha, věnovaná nízkofrekvenčním zesilovačům (předchozí byla kniha J. Budinského, která výšla ve třech vydáních, třetí vydání v r. 1964). Na rozdíl od Budinského knihy, která byla i jakouž základní učebnicí techniky nř., vyžaduje recenzovaná kniha jednák značné vědomosti z matematiky a jedná i značné zkušenosti z konstrukce nf zesilovačů a to především proto, aby si čtenář mohl sám vybrat z velmi obsáhlých a hlavně teoretických údajů v knize to, co je podstatné a důležité a aby údaje dokázal při návrhu zesilovače použít.

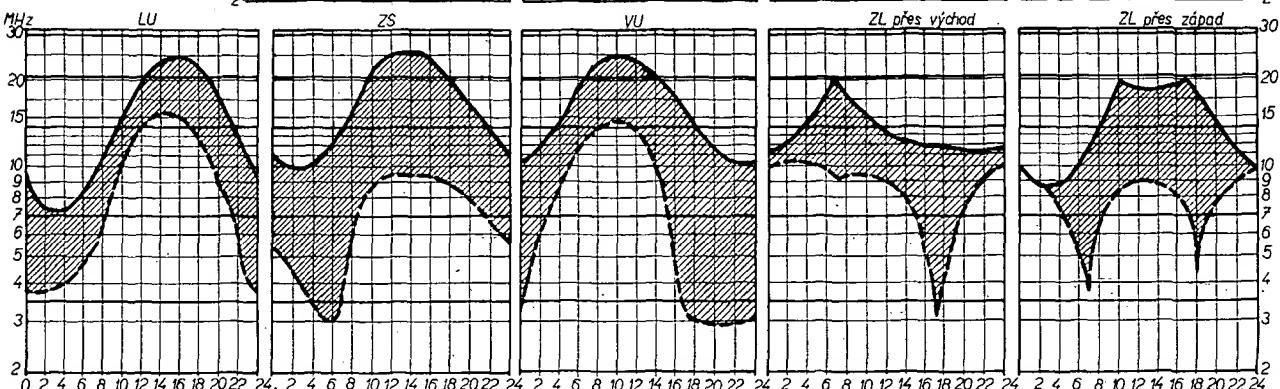
Dominává se, že poměrně výstižná je pro tu knihu věta, kterou najdeme na str. 61 (po předchozích a následujících teoretických úvahách): „V praxi vycházíme ze schématu zesilovače, jehož uspořádání a hodnoty nejprve navrheme na základě zkušenosti nebo literatury.“ V knize jsou totiž uvedeny nesporně užitečné a cenné údaje, ale například (podle mého názoru) i údaje a úvahy teoretické a tzv. akademické, které nemají v praxi cenu a jejichž přítomnost v knize neodpovídá jejímu názvu a poslání (kniha je určena středním technikům a vyspělým radioamatérům).

Aby si případný zájemec mohl vytvořit přehled o tom, co je v knize najít, uvádíme stručný obsah: Nf zesilovače a jejich parametry, Parametry transistoru, Zpětná vazba, Základní obvody nf zesilovačů, Příklady návrhu a zapojení nf zesilovačů, Zvláštní druhy nf zesilovačů (zesilovače selektivní, telefonní, širokopásmové, s nelineární zpětnou vazbou, s novými zesilovacími prvky, kompresory a kompondory atd.). Použití nf zesilovačů v některých sdeřovacích zařízeních, Normy, mě-



na říjen 1972

Rubriku vede
Dr. J. Mrázek, CSc.
OK1GM



Relativní zlepšování podmínek šíření krátkých vln, které jsme oznámili v předpovědi na září, bude pokračovat ještě v první polovině října, kdy DX podmínky vyvrcholí. Jsme sice v období slunečního minima, ale letos došlo k nečekanému výraznému zlepšení sluneční aktivity, což má vliv na „výhlazené“ průměry, podle nichž se určuje stav ionosféry. V říjnu bude polední maximum kritického kmitočtu vrstvy F2 za celý letošní rok nejvyšší a proto hodnoty nejvyšších použitelných kmitočtů pro řadu oblastí vzrostou tak, že se - zejména odpoledne a brzy večer -

dostanou ke slovu i pásmo 21 a 28 MHz. Zejména práce na 21 MHz bude zajímavá a s výjimkou dnů s geomagnetickým rušením i dostatečně pestrá. Dosažitelné oblasti budou ležet vždy směrem, ve kterém je Slunce na obloze: dopoledne půjde nejčastěji o jižní až jihozápadní Asii (kde pracuje ovšem pouze málo stanic), výjimečně i o Austrálii. V poledne a brzy odpoledne bude někdy dosažitelná jižní a střední Afrika, odpoledne pak východní část USA, Mexiko a část Střední Ameriky. Kolem západu Slunce či spíše nějakou dobu po něm se někdy ozvou i stanice

z Jižní Ameriky, zvláště Brazílie. Na 21 MHz budou tyto podmínky dost pravidelné třebaže co do kvality den od dne značně různé; na pásmu desetimetrovém nebudou uvedené podmínky tak časté, avšak jestliže nastanou, pak výkon vysílače nebude hrát téměř žádnou roli.

Nebudete-li čekat podmínky v rozsahu, známém z dob slunečního maxima, pak vás letošní říjen pravděpodobně může překvapit. Může za to uvedené zvýšení sluneční aktivity, k němuž došlo náhle na jaře letošního roku. Je možné, že ledacos z uvedených podmínek vydrží ještě do poloviny listopadu.

Neopoměte, že

V ŘÍJNU 1972

se konají tyto soutěže a závody (čas v GMT):

Datum, čas Závod

7.-8. 10.	RSGB 21-28 MHz Telephony
07.00-19.00	Contest
7.-8. 10.	VK-ZL-Oceania Contest, část fone
10.00-10.00	
14.-15. 10.	VK-ZL-Oceania Contest, část CW
10.00-10.00	
21.-22. 10.	WADM Contest, část CW
15.00-15.00	
21.-22. 10.	RSGB 7 MHz DX Contest, část CW
18.00-18.00	
21.-22. 10.	Národní soutěž juniorů v honu na lišku
21.-22. 10.	Závěrečná soutěž RTO-ligy 1972, Frýdek-Místek
28.-29. 10.	CQ WW DX Contest, část fone
00.00-24.00	



ření a údržba nf zesilovačů, Zásady konstrukce nf
zesilovačů.

Obsah je tedy velmi bohatý. Kromě již uvedených přípomínek ke zpracování knihy a k výběru látky bych nařímkou uvedl ještě jednu přípomínu, jedna část knihy je věnována příkladům zapojení. Vzhledem k tomu, že autoři zřejmě psali knihu asi tak před čtyřmi lety, není divu, že většina uvedených zapojení je s germaniovými tranzistory (ostatně i celý obsah knihy je zaměřen převážně na germaniové tranzistory). Je však přece jen přehnané tvrdit o zapojení zesilovače na obr. 5.3 - 19 (skutečně se nemýlím, takto jsou číslovaný obrázky: najdou v knize obrázek podle čísla vyžadující mravenci trpělivost), že jde o zapojení špičkové jakostní trídy, přičemž výkonový zesilovač má na vstupu tranzistor OC71, v zapojení není ani jediný křemíkový tranzistor a koncepte zesilovače sama o sobě odpovídá tak začátku sedesátých let (zapojení bylo písečnato ze ST 9/65!). Také mi nebylo zcela jasné, proč je v názvu knihy konstrukce zesilovačů - konstrukci je totiž v knize věnován jeden jediný a to ještě necelý list!

Pokud jde o formální stránku zpracování, kniha by mohla být jistě mnohem kratší, kdyby autoři nepoužívali termín hodnota: hodnota je všechno velikost, velikost, cena. Tak např. na str. 14 a 15 je ve dvaceti rádících slovo hodnota devětkrát, přitom se např. dočteme, že „Také zde se uplatňuje logaritmické měřitelné hodnot: průdové napětové anebo výkonové úrovně“, čímž chtěli autoři říci, že je výhodně uvádět hodnoty v logaritmické mřížce. Nebo na str. 46: „Jsou-li splněny doporučené podmínky, dosahují křemíkové planární tranzistory hodnoty intenzity poruch v řádu 10^{-7} až 10^{-9} “ (tzn. že mají intenzitu poruch v uvedených mezech), popř. na str. 83 „...zvolíme hodnoty 5M a 100M z fády Tesla“, což znamená, že kapacita kondenzátoru by měla být 5 a 100 μ F atd. Také dosti nesnadno se bude zajistovat lakem osa (tj. pomyšlná čára) trímu po doštemených pracovních bodů (str. 74). Zcela libovolně se používají i pojmy tepelná a teplotní závislost, i když je z textu zřejmé, že jde o jeden a tentýž pojem. Konečně - velmi neřádně je číslovaný jak kapitol, tak i obrázků a tabulek. Najít obrázek např. 4.2.1-9 znamená totiž najít nejdříve čtvrtou kapitolu, u ní pak druhý oddíl, v něm první článek a v článu devátý obrázek - přípomína mi to vzdáleně pohádku o slepičce, jak sháněla vodu pro kohoutka: i ona však asi sehnala vodu dříve, než čtenář najde jeden obrázek.

Přes všechny výtky však jistě najde v knize konstrukce nf zesilovačů údaje, které mu umožní navrhnut zesilovač tak, aby splňoval všechny požadavky, které na něj to či ono použití klade.



Radio (SSSR), č. 6/1970

Jakostní stereofonní gramofon se zesilovačem Vega-101 - Stabilizátor pro malá napětí s nulovým dynamickým odporem - Modernizace transceiveru UW3DI - Televizor Elektron 215 - Kanálový volič s elektronickým záhlédím - Zlepšení univerzálního měřicího přístroje - Superheterodyn - Tučák jde do světa - Výpočet beztransformátorové nf zesilovače podle nomogramu - Tran-

Radioamatér (Jug.), č. 5/1972

Tranzistorový zesilovač Hi-Fi středního výkonu - Tranzistorový milivoltmetr - Podkrovní anténa - Anténa Quad pro pásmo 2 m - Barevný televizní přijímač (5) - Elektronický regulátor rychlosti otáčení pro gramofony - Drobnosti z praxe - Tranzistorový přijímač s napájecím napětím 1,5 V - Rubriky.

Radio, televizija, elektronika (BLR), č. 5/1972

Elektronický komutátor - Příčiny nelinearit na obrazovce - Rádkové vychylovací obvody s tyristory - Zajímavé závady televizních přijímačů - Přijímač Telefunken Mulhar 01 - Generátor televizních signálů - Předzesilovač pro mikrofon a magnetodynamickou přenosku - Multivibrátor - Ze světa.

Funktechnik (NSR), č. 11/1972

Hannover 1972; spotřební elektronika třídy Hi-Fi - Nové polovodičové součástky - Anténa pro příslušenství - Měřicí vysílač AM, FM fy Nordmende, AFS 3331 - Síťové zdroje s tyristory pro televizory s barevnou obrazovkou s vychylovacím úhlem 110° - Integrovaný obvod SAH190 pro elektronické varhany - Zabezpečovací zařízení pro motorová vozidla - Multivibrátor v teorii a praxi.

Funktechnik (NSR), č. 12/1972

Zajímavé obvody barevného televizního přijímače „studio 2602 color“ fy Schaub-Lorenz - Samočinné řízení úrovně nahrávky u magnetofonů - Gramofon Hi-Fi Beogram 3000 s vložkou SP15 fy Bang a Olufsen - Moderní magnetické materiály a jejich praktické využití - Modulační zkreslení v reproduktorech - Multivibrátor v teorii a praxi.

INZERCE

První tučný řádek Kčs 20,40, další Kčs 10,20. Příslušnou částku použaťte na účet č. 300-036 SBC Praha, správa 611 pro Vydavatelství MAGNET, inzerce AR, Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka 6 týdnů před uveřejněním, tj. 14. v měsíci. Neopomítejte uvést prodejní cenu, jinak inzerát neuveřejníme.

PRODEJ

KU607 (60), i páry (130) KU608 (80), KF507/517 (pár 50), nepoužité se zárukou. Jan Hála, S. K. Neumannova 3, Ostrava 1.

Společ. RC soupr. GAMA (600). R. Stefl, Jiřská 5/12, Litomyšl, o. Svitavy.

BA141, BF245, AF239, AF139 (a 120, 120, 75, 45). Laco Bojkovský, Šrobárova č. 3, Trnava.

Tranzistor. přijímač T-61 Jalta kabelk. SV, DV, KV v chodě (350). Frant. Kóppel, Jungmannova 40, České Budějovice.

Přijímač ELAC 3000T, DV-SV-KV-VKV, 2×25 W, reproboxy LK 3000, 18 W - $4,5 \Omega$, Dual 1019 + M44MG, (celkem 12 500). Sonet B3 s přísl. (1 200), potřebují P1101. T. Kolář, Praha 1, Kozi 15, tel. 63790.

SSB/CW TX 3,5/14 MHz tř. B s xtaly pro rozsír. na 7, 21, 28 MHz a náhr. elektronikami (3 300), TX SSB/CW, 14 MHz, 30 W (1 700). Service osc. TESLA, 0,1-30 MHz (800). Přijímač Doris (200), trafo $220/2 \times 700$, 2×230 V, 300 W (180). Fr. Janda, Husinecká 14, Praha 3, tel. 273 497.

RX: EK 10 (250); R3 (200), EL10 (100), cihla (200), měř. UM-4 (650), stab. zdroj (120), reg. zdroj $0 \div 4$ V/10 mA (150). AR váz. 1958-1971, X-taly, růz. součástky - bohatý výběr. P. Listopad, Jejkovská 1739/2b, Praha 10.

CW-SSB TX 3,5 MHz 40 W tranzistorový PA KU607 + zdroj (1 500), CW-SSB T 3,5-7-14-21 MHz 70 W elektronkový + zdroj (3 900), CW-SSB TRCVR 3,5 MHz 50 W elektronkový + zdroj (3 600), CW-SSB TRCVR 3,5 MHz 40 W PA KU607 tranzistorový (4 200), EZ6+konv. 3,5-7-14-21 MHz + zdroj (1 100). 2 ks GU33B až 300, PA $2 \times$ GU50 3,5 až 28 MHz (600). M. Vohlád, M. Cibulkové 32, Praha 4.

Stereogramofonadio Euophon M 5000 v záruce. Cena do 3 700 Kčs. J. Podešva, Nádražní 703, Staré Město, o. Uh. Hradisko.

KOUPĚ

2 kusy serva Bellomatic II. Nové. Nebo jiná 2 serva s neutralizací v dobrém stavu. Jan Kalma, Hlubočky Dukla, Leninova 422, o. Olomouc.

Zdroj k RM31-P Fr. Kiss, Thälmannova 74, Bratislava.

Obrazovku LB8 apod. sym., přij. EwEc a Torn jakýkoli stav. Krále, Smečno 75, o. Kladno.

Bezv. TCVR ALL Bands CW/SSB tov. nebo i amat. M. Gütter, Holýšov 336, o. Domažlice.

VÝMĚNA

Proporcionální souprava OS DIGITAL 4 za SIMPROP nebo VARIOPROP nebo prodám. P. Vorlíček, Tyršova 336, Kolín II.

Magnetofon Sonet B3 za kompletní $4 \div 6$ kanálovou RC soupravu, včetně serv. M. Vachulová, Protivín 604, o. Písek.

4 relátky OMRON, typ MH 4P, na 24 V, německá výroba, za 4 relátky MVVS AR2 230 Ω nebo prodám (1 za 50 Kčs). J. Švajdleník, Trenčín-Kubra 533, okr. Trenčín.

Rádiotechnika (MLR), č. 7/1972

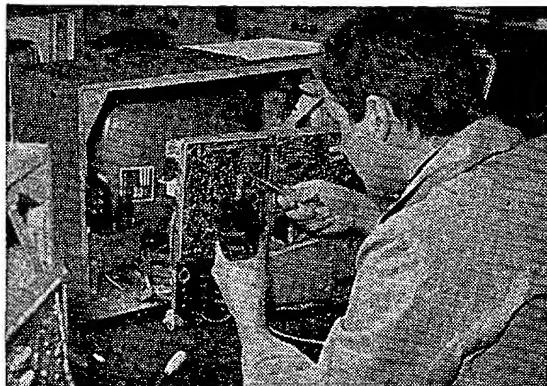
Veletří Bušapešť 1972 - Zajímavá zapojení s tranzistory - Zenerový diody - Fototyristor a diak - Aperiódické antény - Krystal v radioamatérské praxi - Třípásmový dvouprvkový Quad - Barevný televizní přijímač Videoton - TV servis - Přijímač Selga 70 - Základní radiotechnika, ladění obvodů - Číslicová technika - Integrované obvody fády SN74 - Snímání charakteristik tranzistorů osciloskopem.

VYUŽIJTE VÝHOD, KTERÉ PRO VAŠE POHODLÍ NABÍZÍ

ZÁSILKOVÁ SLUŽBA

TESLA

UHERSKÝ BROD, MORAVSKÁ 92



DODÁVÁME NA DOBÍRKU

AUTOANTÉNA výsuvná - typ I. 75,- Kčs

AUTOANTÉNA přisaváná. 80,- Kčs

POKOJOVÁ ANTÉNA PA III - vhodná pro místa dobrých příjemových podmínek - pro příjem bud na VKV nebo TV signálu. 180,- Kčs

POKOJOVÁ TV ANTÉNA GZ 0107-0111 pro příjem vysílačů na 6. - 11. kanálu. 52,- Kčs

TV ANTÉNY pro II. PROGRAM - šestiprvkové, desetiprvkové nebo dvacetiprvkové, vhodné pro zhoršené podmínky příjmu. Od 93,- do 275,- Kčs

TV ANTÉNA MOTÝLEK - pokojová, vhodná v oblastech dobrého signálu II. TV programu. 40,- Kčs

ŠIROKOPÁSMOVÁ TV ANTÉNA pro II. program, 21. - 60. kanál. Výrobce Kovopodnik Plzeň. 330,- Kčs

KONVERTORY umožňující příjem II. TV programu

- laditelný 4950 A 480,- Kčs

- laditelný 4952 A/C/D 450,- Kčs

- pevný 4956 A 3 330,- Kčs

ANTÉNNÍ PŘEDZESILOVAČ pro II. program - určený pro montáž přímo do individuálních TV antén pro I. až IV. pásmo v oblastech se slabým signálem. 445,- Kčs

SÍŤOVÝ NAPÁJEČ pro anténní předzesilovač. 135,- Kčs

UNIVERSÁLNÍ NAPÁJEČ sílový UZ 1 - výstupní napětí 3 - 6 - 9 V. 135 Kčs

VÝMĚNNÝ KŘÍŽOVÝ ŠROUBOVÁK. 15,50 Kčs

CUPREXTITOVÝ DESKY - pro vlastní výrobu tištěných spojů. 145,- Kčs (1 kg)

CHEMICKÁ SOUPRAVA - pro leptání vzorců spojů. 39,- Kčs

SIGNAL - zvukové zařízení upozorňující řidiče na chod blíkače. 91,- Kčs

AUTONIK - zabezpečovací zařízení pro osobní automobily. 990,- Kčs

TRAFOPÁJKA. 89,- Kčs

MIKROPAJKA ZT 12 - včetně zdroje pro pájení polovodičů. 200,- Kčs

TRANZISTOROVÝ RADIOPŘIJÍMAČ IN 70 - střední vlny a dlouhovlnná stanice Hvězda. 350,- Kčs

Poradí, pomohou, usnadní vám práci

ODBORNÉ PŘÍRUČKY

ze Střediska technické literatury, PRAHA 1, Spálená 51

Čacký - Čuchna - Huber

ÚPRAVY TELEVIZNÍCH PŘIJÍMAČŮ

Jakost obrazu, dálkové ovládání, připojení magnetofonu, náhrada zastaralých součástí atd. 268 stran, 366 obr., 20 tab. Váz. 20 Kčs

K. Hodinář - M. Studničný

ZAHRANIČNÍ ROZHLASOVÉ A TELEVIZNÍ PŘIJÍMAČE

dovážené do ČSSR do konce roku 1966. 224 stran, 309 obr., 27 tab., 28 příl. Váz. 56 Kčs.

K. Jakubaschek

PŘÍRUČKA PRO AMATÉRY - ELEKTRONIKY

Návody na stavbu elektronických přístrojů pro nejrůznější účely. Překlad z němčiny (NDR). 272 stran, 168 obr., 7 tab. Váz. 29 Kčs

K. Janoš a kolektiv

ROZHLASOVÝ PŘIJÍMAČ

A JEHO VŠESTRANNÉ VYUŽITÍ

Vysílání, příjem, obsluha ovládacích prvků, příslušenství, vhodné antény. 228 stran, 154 obr., 5 tab. Brož. 17 Kčs

Knížky, které vyjdou

Třetí samostatný díl:

E. Kotek

ČESKOSLOVENSKÉ ROZHLASOVÉ A TELEVIZNÍ PŘIJÍMAČE III

Popisy, schémata a sladování přijímačů i nízkofrekvenčních zesilovačů (výroba do roku 1970). Cena asi 67 Kčs

S. Nečásek

RADIOTECHNIKA DO KAPSY

Přehledná základní příručka, vzorce (aplikace v praxi). Cena asi 27 Kčs.

J. Svoboda

STAVEBNICE TRANZISTOROVÝCH NÍZKOFREKVENČNÍCH ZESILOVAČŮ A PŘIJÍMAČŮ

včetně doplňků.

Cena asi 26 Kčs

ROČENKA SDĚLOVACÍ TECHNIKY 1973

Zdroj informací ze všech odvětví sdělovací techniky. Cena asi 27 Kčs

Objednávám(e) závazně:

výt.
výt.
výt.
výt.

Datum: Čitelná a přesná adresa objednávatele

Středisko technické literatury

Spálená 51

Praha 1